MEMORIAS

SOBRE LAS OBSERVACIONES ASTRONOMICAS,

HECHAS

POR LOS NAVEGANTES ESPAÑOLES

EN DISTINTOS LUGARES DEL GLOBO;

LAS QUALES HAN SERVIDO DE FUNDAMENTO PARA LA FORMACION DE LAS CARTAS DE MAREAR PUBLICADAS POR LA DIRECCION DE TRABAJOS HIDROGRAFICOS DE MADRID:

ORDENADAS

POR DON JOSEF ESPINOSA Y TELLO,
GEFE DE ESQUADRA DE LA REAL ARMADA, Y PRIMER DIRECTOR DE DICHO ESTABLECIMIENTO.

TOMO I.

DE ORDEN SUPERIOR.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL
AÑO DE 1809.

M
443
St.016
MM

ADVERTENCIA.

En estas quatro Memorias analíticas, que por primera vez publica ahora la Direccion de hidrografía acerca de las observaciones de latitud y longitud hechas por los Oficiales y Pilotos españoles, se dan á conocer los elementos que ha tenido presentes para la formacion de las cartas dadas á luz desde su establecimiento en el año de 1797 hasta el presente; y para su mas clara inteligencia se dividen, segun los distintos parages del mundo á que se refieren dichas observaciones, en el modo siguiente:

1ª Memoria. De lo correspondiente á las costas de España y Africa; las del mar Mediterráneo, islas Canarias y de los Azores.

2ª De las costas del continente de América y sus islas, desde Montevideo por el cabo de Hornos, hasta los 60° de latitud N.

3ª De las islas Marianas, Filipinas, Nueva Holanda, y Archipiélago de los Amigos.

4ª De las costas de la América septentrional y sus islas.

En los varios apéndices que por via de suplemento se han agregado á esta obra se contienen muchas curiosas y apreciables noticias tocantes á la náutica, á la geografía, ó al mérito y trabajos poco conocidos de algunos marinos españoles.

Pacific N. W. History Dept.
PROVINCIAL LIBRARY
VICTORIA, B. C.
37606

Van precedidas estas Memorias de un discurso sobre los progresos y estado actual de la hidrografía en España, escrito por Don Luis María de Salazar, Intendente general de Marina. Y como las observaciones astronómicas contenidas en la obra no pueden tener el mismo interes para todos, ha parecido conveniente publicar tambien por separado este papel en beneficio de los que solo gustaren tener una idea mas general de nuestra hidrografía.

DISCURSO

SOBRE LOS PROGRESOS Y ESTADO ACTUAL

DE LA

HIDROGRAFIA EN ESPAÑA,

POR DON LUIS MARIA DE SALAZAR,
INTENDENTE GENERAL DE MARINA.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL
AÑO DE 1809.

ADVERTENCIA.

Considerando que los sucesos y noticias que contiene el siguiente escrito sobre los progresos y estado actual de la hidrografía en España podrian agradar al público, se determinó insertarlo para que sirviese como de preliminar á las Memorias que ahora publica la Direccion hidrográfica. Pero como las observaciones astronómicas contenidas en aquella obra no pueden tener el mismo interes para todos, se ha determinado igualmente publicar por separado este papel, en beneficio de los que solo gustaren tener una idea mas general de nuestra hidrografía.

DISCURSO

SOBRE LOS PROGRESOS Y ESTADO ACTUAL DE LA HIDROGRAFIA EN ESPAÑA.

1 Si el aprecio de las artes y ciencias ha de graduarse por su verdadera utilidad, pocas serán las que á la náutica puedan disputar la preferencia. Suficiente prueba de esto es el descubrimiento de un mundo nuevo para nosotros, en que la luz de la verdadera religion ha esparcido su dichoso influxo, y que por otra parte ofrece tan abundante materia á la curiosidad y contemplacion del filósofo, tantos raros objetos al estudio y observaciones del físico, asi que en general para la conservacion y comodidades de la vida humana tantos como peregrinos y exquisitos recursos.

2 En nuestros dias ha sido extraordinario el afan con que casi todas las principales potencias de Europa han procurado, como á porfia, engrandecer los progresos de la navegacion, que de muchos siglos antes fomentaron españoles y portugueses con temeraria audacia, ostentando en sus atrevidas empresas no menor ciencia y sabiduría que esforzado espíritu. Esta gloriosa primacía no cabe que en razon pueda por ninguna otra nacion disputárseles, por mas que la envidia quiera alguna vez, baxo especiosos pretextos, negarse al justo reconocimiento de que son dignos tales servicios.

3 Pero hasta que se tuvo conocimiento de las propiedades del iman, y se inventó la aguja de marear, fueron, y no podian dexar de ser, muy escasos los progresos de la navegacion, que por consiguiente empieza á contar verdaderamente desde esta importante época el principio de sus adelantamientos y perfeccion. Antes de ella toda la ciencia de los navegadores estaba reducida al conocimiento práctico de las costas, y á correr lo largo de ellas de puerto en puerto, sin atreverse á engolfar nunca la mar adentro; porque perdi-

da una vez la vista de la tierra, se perdia en el mismo hecho el tino y la direccion del rumbo que se hubiese de seguir, sin otra regla ni otro arbitrio para el acierto que la distancia y configuracion de aquella; ó á lo mas en ocasiones raras, tomando por guia aquellos navegantes la grosera observacion de algun astro ú otras falibles señales, osaban no sin riesgo, atravesar aventuradamente de un punto á otro, quando se interponia un espacio de mar que ocultase las costas.

4 Mientras que los principios elementales de la navegacion estuvieron de este modo ceñidos á tan estrechos límites, ó que mas bien se ignoraban totalmente, las demas partes de ella mal podrian adelantarse; y asi es que la construccion, ó el arte de fabricar las naves [1] y el de su maniobra, se reducian á solo lo que requeria la poca entidad ó la naturaleza de las expedi-

1 Dexando ahora aparte las raras maravillas que se cuentan sobre la magnitud, fortaleza y magnificencia de algunas de las antiguas naves, cuya verdad es tan dificil de comprobar, como son ademas sospechosas las relaciones y tradiciones de aquellos obscuros tiempos, no se puede dexar de convenir como en cosa bien averiguada, que ni la maniobra ni la arquitectura naval estuvieron nunca sujetas á un sistema seguro en que se hallasen atinadamente conciliados los principios científicos y experimentales hasta el último siglo. „Estaba reservado á la Europa sabia en el siglo XVIII (dice un benemérito escritor nuestro), abrir este espinoso y dificil camino. Pero ni aun esto se ha podido hacer sin mucha lentitud, y sin otros errores en cierto modo mas peligrosos; porque traian consigo el sobrescrito de experiencias y demostraciones, y la alta reputacion de sus autores los hacia recibir con mayor confianza. Como se tomaban principios que no tenian toda la exâctitud necesaria, y cada uno seguia su rumbo en la investigacion, era fuerza en llegando al término hallarse muy distantes: y de aqui las acaloradas disputas entre el Caballero Renau, Huyghens y los dos Bernoullis, que tuvieron divididos los geómetras y en expectacion á la Europa.—Ya antes de esta época, el prodigioso, el sin par Isaac Newton habia sujetado á muchas y delicadas experiencias la ley general de la resistencia de los fluidos, que es el punto controvertido y la basa de la arquitectura naval. La contradiccion que observó entre los efectos que habian dado las pruebas, y los cálculos deducidos de su propia meditacion, y de las hipótesis que tenian toda la apariencia de geométricas, y eran

ciones marítimas de aquellos tiempos, en que el principal manejo de los baxeles pendia de los remos. ¿Y

conformes á las que estaban recibidas por todos los sabios de Europa, paró á este hombre singular, y lo dexó disgustado y mal satisfecho de unas y de otras. Entraron en esta carrera un Daniel Bernoulli, Bouguer y Leonardo Eulero, que solos ellos ú otros de este órden podrian presentarse en la valla. Meditaron profundamente, y trataron muy de propósito la materia. Descubrieron verdades, é hicieron reflexîones de suma delicadeza y grande utilidad; pero sus decisiones y sus leyes no siempre se hallaban conformes á la experiencia. Conducidos de unas teorías que no estaban combinadas con la observacion, establecian supuestos que, ó eran puramente matemáticos y no podian aplicarse á la práctica, ó falsos y contrarios á los hechos sobre que se debia contar. Deducian de aqui pomposos teoremas y elegantes demostraciones; pero que en la realidad nada tenian de sólido, y que adoptados ciegamente por los constructores hubieran producido acaso mayores inconvenientes que la ignorancia misma y la barbarie.__En este estado apareció, para hacer época en la ciencia naval, y para ornamento singular de la nacion y la marina española, aquel genio formado para la observacion y las meditaciones profundas, Don Jorge Juan. Su mucha y delicada geometría, su estudio continuo de la construccion, y sus conocimientos prácticos de la maniobra y de la mar, lo guiaron con seguridad en este golfo poco conocido y lleno de peligros, en que habian dado al traves tantos grandes ingenios. Advirtió y corrigió los extravíos: marcó los escollos y los baxos en que se habian perdido, y la falsa derrota que los conduxo á ellos. Deduxo nuevas fórmulas y leyes, que comparadas á sus propias experiencias, á las del caballero Newton y otras mas recientes, tienen tal conformidad y hacen tan perfecta armonía, que ha llamado y fixado la atencion de todos los geómetras de la Europa. Obra verdaderamente original, que ciertamente producirá otras (porque la materia es vasta, y está en sus principios), pero de otra exâctitud que las que vió hasta ahora el orbe literario." Merece á este propósito leerse lo que el mismo Don Jorge Juan escribia desde Lóndres al Ministerio, con fecha de 5 de Febrero de 1750. Se explica asi: „ Excelentísimo Señor: Muchos dias há que tengo intencion de escribir á ratos perdidos sobre la fábrica de navíos, en que tengo ya algo hecho; pues este infortunado arte ha tenido la desgracia de caer siempre ó en manos de un mero practicon, que por no tener luces de geometría ni mecánica, no conoce las propiedades de las líneas ni fuerzas, ó entre las de un gran teórico, que no sabe lo que son las furias del mar. Por este motivo se ve hoy en el dia sin el menor libro tratado con alguna racionalidad; y los mas exquisitos constructores de todas naciones trabajan la mayor parte de sus obras no mas que á ojo, enmendando los yerros con el hacha. Me parece

qué habria de suceder á la hidrografía, parte tan principal de la náutica, como que sin su apoyo no pudie-

pues, que una obra sobre esto seria de honra y provecho, como se hiciera con el órden debido: yo creo que tengo bastantes fundamentos de teórica; pero confieso que aunque tengo alguna práctica, no es toda la que se necesita: si yo hubiera construido una docena de navíos ya tuviera la que es menester. Este defecto puede suplirlo V. E. si gusta, con proveerme ó prestarme todos los planos de los navíos que se han construido y construirán en ese reyno; pues exâminándolos yo despacio, y siendo informado despues por los Capitanes de las propiedades de los navíos, me servirá tanto como si yo mismo los hubiera construido, con tal que los planos que se me dieren sean fidedignos. Hágame V. E. la honra de ver si esto merece alguna atencion, pues yo no quisiera sino que mis ocupaciones fueran de alguna utilidad...." Esto decia Don Jorge Juan á vista de lo que en aquel tiempo sucedia en Inglaterra, una de las naciones mas ilustradas de Europa, y la que entre todas ha mirado siempre con mayor empeño y acierto á los progresos de su Marina. La aplicacion, el zelo, y la singular modestia de este sabio español hallaron en el ministerio la buena acogida que merecian; y no solamente aprobó S. M. el pensamiento, segun la contestacion que se le dió de Real órden en 4 de Marzo del mismo año, sino que conforme lo habia pedido se le mandaron entregar los planos de los navíos fabricados y relacion de sus propiedades. He aqui pues el orígen de aquella celebérrima obra que dió á luz en 1771, baxo el título de *Exámen marítimo teórico práctico*, la mas perfecta y la mas completa que hasta entonces se hubiese visto sobre la arquitectura naval, porque ningun otro habia logrado reunir los conocimientos de una sublime teórica á los de una práctica reflexîva y juiciosa: debiendo por tanto considerarse como el primero, que auxîliado de esta feliz combinacion, supo tratar materia tan complicada con toda maestría, y corregir los errados principios que sus antecesores habian establecido entrando en un campo dilatadísimo, y peor que si fuese enteramente nuevo ó desconocido; *porque de ordinario* (dice á este propósito el mismo Don Jorge Juan), *cuesta mas trabajo corregir un vicio, que plantear de nuevo la obra.* Y asi sucedió que una de las primeras dificultades que se le presentaron fue la grandisima discordancia entre la teórica y la práctica en quanto al andar, ó velocidad de la marcha de las embarcaciones; porque es constante, segun la comun experiencia, que con un viento de regular fuerza en términos de poder hacer uso de todas las velas, corre un navío 10, 11 y mas millas por hora; mientras que el máxîmo de la velocidad que le asignaba la teórica en las mismas circunstancias, excedia muy poco de 4 millas, y esto navegando en popa ó largo. A vista pues de semejante disparidad entre el hecho y el su-

ra esta dar un paso atinado, ni conducir al Piloto sino á ciegas?

5 Pues que estos son unos hechos indudables, es preciso convenir en que la historia de los adelantamientos de la marina comienza realmente, como antes diximos, desde el siglo XIII, ó á lo menos que de aqui en adelante es quando su estudio ofrece un verdadero interes y utilidad respecto á la náutica, pues por este tiempo comenzó el uso, aunque imperfecto, de la aguja imantada, que luego vino á tomar el nombre

puesto, Don Jorge Juan determinó hacer por sí mismo las experiencias comparativas de la velocidad del viento y de los buques, y halló con admiracion que casi era la misma, pues que corriendo aquel de 10 á 11 pies por segundo, un bote con quien se hizo la prueba repetidas veces, andaba cerca de 10 pies en el mismo espacio: *fenómeno*, añade, *bien extraño para los que creyeron que la velocidad del viento era casi infinita respecto á la del navío.* Pero no solo verificó por sí esta experiencia, sino que enmendado despues el fundamento teórico de sus nuevos cálculos, resultó que la ligereza de las embarcaciones debe ser en efecto la que nos demuestra la práctica, y que no solo pueden andar á veces tanto como el mismo viento, sino que algunas hay que andan todavía mas. „Paradoxa que extrañarán muchísimos, pero que sin embargo se verá demostrada, no en los términos que lo creyó Juan Bernoulli, esto es, de que se pudiera largar casi infinita vela, supuesto imposible para la práctica, si no en términos de hecho, ú de lo que actualmente sucede con muchas embarcaciones." El aprecio que todos los sabios de Europa, y particularmente los ingleses, han hecho del Exâmen marítimo y de su autor, es correspondiente al gran mérito de este y á la importancia de la obra.

Lo que no tiene duda es que la invencion de la pólvora y el uso de la artillería á bordo de los baxeles de guerra, formó una nueva época en la arquitectura naval, ó una revolucion tal en su fábrica, maniobra, y táctica ó arte de guerrear, que varió totalmente su figura, su tamaño, sus dimensiones, y hasta su arboladura y su velámen. A lo que sin duda hubo de contribuir igualmente el fomento que por aquella edad habia recibido la navegacion con el uso de la brúxula; pues que no es todo uno navegar aterrados por las costas, de un puerto en otro, ó enmararse en largas travesías, surcando golfos sin ver tierra en meses enteros, ni recibir por consiguiente auxîlio de ella. Lo primero supone embarcaciones de menor porte y calado, y tambien mas manejables: lo segundo requiere buques de mayor capacidad y resistencia.

de *brúxula* de la caxa ó armazon de madera de box en que se discurrió colocarla para su mas ventajoso y cómodo manejo.

6 Qualquiera que sea la patria y el sugeto á quien corresponda la gloria de tan utilísimo invento, lo cierto es que con su auxîlio (conocido en el Mediterráneo antes que en ninguna otra parte) los navegadores levantiscos adelantaron mucho desde entonces en sus derrotas, ya mas osadas y mas certeras aun en los viages de ultramar. Y por una conseqüencia natural de esta mejora ó perfeccion en la náutica, siguieronse á ella tambien los progresos de la hidrografía.

7 De poco serviria en efecto conocer el rumbo que respecto á los puntos de la esfera hace el baxel, ni medir la distancia que camina si no hubiese medio de referir ó comparar con las diversas partes de la tierra su verdadera posicion respectiva, quando lanzado en el desierto piélago la vista no registra otra cosa que cielo y agua, ni se encuentra viviente á quien preguntar lo que se ignora. La astronomía, ocurriendo al socorro de la náutica, le proporciona sí medios por donde averiguar la latitud y longitud de la nave, y con estos dos datos bien conocidos el Piloto fixa el lugar preciso que ella ocupa en el globo. Pero ni aun esto es suficiente para que halle salida en su engolfada situacion, rodeado por todas partes del elemento en que fluctúa, ni sepa dirigir su rumbo al parage que busca, ni evitar tampoco los riesgos con que pueda tropezar en su viage. Todo falta al Piloto una vez que ignore la relacion del punto hallado con aquel á que se encamina, y el apartamiento que media entre ambos; para lo qual es indispensable conocer tambien la figura y arrumbamiento de las costas, su perspectiva ó aspecto que las distinga; sus recíprocas distancias, las mareas y corrientes, los senos, las profundidades ó sondas del mar, y los escollos infinitos que en él hay sembrados.

Tal es pues el importante objeto de la hidrografía, y lo que en tanto beneficio de la seguridad y acierto del navegante le ofrece en los mapas ó cartas de marear; en las quales le representa trazadas sobre la superficie del papel con singular exâctitud todas estas cosas, para que pueda seguir su derrota con la propia confianza y tino qual si con su vista material alcanzase el Piloto á distinguir á la vez de una ojeada todas las apartadas regiones del orbe, y registrase las profundidades del mar, ó sus ocultos baxíos.

8 No sabemos que con certeza ni aun regular probabilidad pueda fixarse la época precisa en que comenzó entre los navegantes el uso de los mapas ó cartas de marear, ingenioso invento y muy preciosa guia que prestó la geografía á la náutica, y que perfeccionándose despues sucesivamente en los tiempos modernos con esta aplicacion se ha logrado ya surcar las aguas del inmenso Océano con la propia confianza con que viaja en tierra el caminante por los convecinos pueblos de una provincia. Segun refiere el Señor Capmani en la segunda de sus *qüestiones críticas*, es constante que en el año de 1286 en que el mallorquin Raymundo Lulio escribia su libro intitulado: *Fenix de las maravillas del orbe*, eran bien conocidos y usados entre los españoles los mapas marítimos, puesto que dice Lulio tenian los mareantes de aquel tiempo *instrumento*, *carta*, *compas*, *aguja* &c., y esta es acaso la mayor antigüedad que se conozca y pueda citarse quanto al uso de las cartas de marear. Tambien consta que las galeras de la corona de Aragon las usaban por los años de 1359, respecto á que en las ordenanzas navales de aquella fecha se mandaba que cada galera hubiese de llevar precisamente *dos cartas de navegar*, de donde se dexa naturalmente inferir que era cosa de mucho antes conocida y practicada. Igualmente parece hallarse en el archivo del Maestre Racional de Cataluña en el libro

de cuentas del Tesorero general del Rey Don Jayme II, perteneciente al año de 1323 una partida de 25 sueldos barceloneses, que hacen 160 reales vellon, por la compra de un *libro de navegar*; siendo presumible, en sentir del Señor Capmani, que este libro fuese un conjunto ó coleccion de cartas marinas. La circunstancia de haber sido comprado, segun se expresa, para uso del Rey, prueba su aficion á las cosas de marina, no olvidada tampoco de sus sucesores, como que entre las demas obras que componian la copiosa librería del Rey Don Martin, que murió en 1410, se hallaba un libro sobre la carta de navegar, otro libro de las naves, y otro titulado: *Libre de la ordenació de la mar.* El Señor Cladera en el discurso preliminar á sus *investigaciones históricas* habla de una carta náutica del Mediterráneo hallada en 1789 en Italia; la que, segun sus conjeturas, debió de ser construida por lo menos en el año de 1430 por algun navegante ó cosmógrafo español, respecto á que todas sus descripciones y nombres estan escritos en este idioma; y tambien hace mencion de otra carta formada á fines del mismo siglo por un Antonio Ortiz, español. Pero el documento acaso mas precioso de esta especie es el que adquirió como desecho de cierta biblioteca de Florencia el Señor Don Antonio Despuig, y consiste en una carta marítima y geográfica, que trazó en 1439 el mallorquin Gabriel Valseca sobre un pergamino de cinco palmos de largo y quatro de ancho. Muéstranse en ella las potencias que dominaban en Europa y casi todas las demas partes del mundo entonces conocido, pues se comprehende con regular exâctitud lo descubierto hasta llegar en la costa de Africa á Cívitas Meli y rio del Lor, con algunas islas que se advierte ser las halladas por el Piloto portugues Diego Guull en 1423. Por una nota puesta en el dorso de esta apreciable carta consta que Américo Vespucio dió por ella

130 ducados de oro de marco. Segun lo que dexamos referido parece pues cosa cierta que desde mediados del siglo XIII ya fueron conocidas y usuales entre los navegantes españoles las cartas de marear, y que se equivocan mucho, como dice con razon el Señor Cladera en su citada obra, los que pretenden fixar su orígen hácia los años de 1460; siendo asi que por el testimonio citado de Raymundo Lulio se evidencia que muy cerca de 200 años antes se usaban cartas en las naves españolas del Mediterráneo, y por lo menos 100 que la Marina Real de la corona de Aragon las habia adoptado por expreso mandato de sus ordenanzas. Pero no sabemos que hubiesen llegado á estamparse hasta entrado el siglo XVI; y asi las cartas que de tiempos anteriores se conservan hoy son todas manuscritas. En la introduccion al Derrotero del Señor Tofiño se pretende que la primera carta que se dió á la estampa fue la que en 1511 publicó Pedro Mártir de Anglería al fin de su década impresa en Sevilla.

9 Desde principios del siglo precedente el Infante Don Henrique de Portugal habia fundado en la villa de Sagres, provincia del Algarbe, una Escuela ó Academia de pilotage, que es la primera que se hubiese conocido de esta clase. Para dar á tan famoso establecimiento toda la perfeccion de que era capaz en aquel tiempo, llamó el Infante á los mas sabios matemáticos y célebres marinos de Europa, y entre ellos al Maestro Jayme, natural de Mallorca, muy diestro en el arte náutico y en la construccion de los mapas ó cartas de navegar, á quien por su acreditada sabiduría nombró Presidente de la tal Academia para que enseñase á los Oficiales portugueses la ciencia de su profesion. Mucho costó al Don Henrique el conseguir del Maestro Jayme que pasase á Portugal, como al fin se verificó; pero este hecho en que tanto honor se adquirió el Infante, no es menos glorioso para el insigne Maestro

español, á quien se confirió la Presidencia de aquel tan ilustre cuerpo, y para la patria de quien fue hijo. A esta Academia de los mas doctos matemáticos y marinos se debió luego la construccion de las verdaderas cartas hidrográficas, llamadas planas por la figura en que sus líneas rectas representan la tierra, á diferencia de los mapas esféricos, ó de los globos usados en la geografía. Todavia estan en práctica el dia de hoy estas cartas planas, quando en la corta extension del mar que representan no pueden inducir á un error considerable. Este paso fue de notable ventaja y utilidad para la hidrografía, á que luego se siguió el uso del astrolabio aplicado á la navegacion para conocer en la mar la altura meridiana del Sol.

10 Adelantado pues de tal manera el arte de navegar por los progresos que hizo primero en el Mediterráneo á favor de la ilustrada pericia de aquellos navegantes, y á que dió luego mayor fomento la escuela portuguesa, se abrió y preparó el campo á la mas memorable y grandiosa empresa que jamas hayan intentado los hombres, qual fue el descubrimiento y conquista del vasto continente de las dos Américas y sus islas, de cuya exîstencia ninguna noticia alcanzaron hasta entonces los habitantes del antiguo mundo. Estaba reservada esta gloria para el genoves Cristobal Colon y para la nacion española, que dando oidos á sus propuestas, despues de haber sido despreciadas en las cortes de Lóndres y Lisboa, como si fuesen sueños de un visionario, dispusieron los Reyes católicos aquella primera expedicion que salió del puerto de Palos en el año de 1492.

11 Desde esta famosa época recibió la náutica un imponderable incremento. Españoles y portugueses se empeñaron á porfia en sus viages y reconocimientos ultramarinos de aquellas lejanas regiones; y á costa de inexplicables riesgos, trabajos y cuidados, fueron per-

feccionando el pilotage, y enriqueciendo la hidrografía con nuevas y multiplicadas noticias. En pos de ellos tomaron despues el propio empeño los ingleses, y á estos siguieron tambien luego algunas de las demas naciones europeas, que olvidando este atraso y aquella precedencia, han pretendido no obstante obscurecer el mérito de semejantes empresas, privando á los primeros descubridores del justo lauro de que son dignos. No es de nuestro asunto, ni propio tampoco de este lugar el discurrir mas prolixamente de los progresos de la navegacion, ni sobre la historia de los viages marítimos de exploracion que se han hecho desde aquellos tiempos hasta nuestros dias. Esta fuera obra difusa y que exîgiria dedicarse á ella de exprofeso por quien tuviese el talento y caudal de erudicion que se ha menester para poder desempeñarla con acierto. Tal vez el público logrará algun dia verla concluida, si no se frustran nuestros deseos y el zelo del benemérito escritor que se propone dar á luz la interesante coleccion de los viages marítimos de los españoles, para lo que ha reunido muchos y muy preciosos materiales. Entonces, despejadas las densas nubes que por nuestra deplorable incuria mantienen hasta ahora ocultas y desconocidas en mucha parte las ínclitas hazañas y el mérito científico de los marinos españoles, sabrá el mundo con verdad lo que cada uno de los Gobiernos y pueblos de Europa ha hecho y merece por sus esfuerzos y su política en esta clase de empresas, comparando, como es preciso para este juicio, la diferencia de miras, de tiempos y de medios. Mientras tanto el que desee instruirse en estas materias, podrá consultar entre los varios escritos curiosos que modernamente se han dado á luz en España las *investigaciones históricas* del Señor Cladera; las *memorias históricas del comercio y marina de Barcelona*, y *qüestiones críticas* del Señor Capmani; la relacion de los viages he-

chos de órden del Rey al estrecho de Magallanes en los años de 1785, 1786, 1788 y 1789, y publicada en los de 1788 y 1793; la erudita introduccion que precede al Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo, impreso en 1787; la que acompaña á la relacion del viage hecho por las goletas Sutil y Mexicana en el año de 1792 para reconocer el estrecho de Fuca que se dió á luz en el de 1802, y las quatro Memorias que ahora publica la Direccion hidrográfica de Madrid. La preciosa introduccion al viage de las goletas añade al mérito de las noticias que contiene el de la pureza, soltura y facilidad de su estilo, juiciosa crítica de sus reflexîones, y refutacion [1] victoriosa de las

1 Para que se vea con qué falta de crítica ó de justicia hablan de nuestras obras los extrangeros, copiaremos aquí un pasage que se halla á las páginas 468 y 69, tomo VI de la Geografía inglesa de Pinkerton, traducida al frances con muchas notas por Walkenaer. Dice así: „La obra española intitulada *Relacion del viage hecho por las goletas Sutil y Mexicana en el año de 1792*, edicion en 4.° en Madrid 1802, contiene algunas noticias sobre la California:..... La introduccion es una historia de los progresos de la geografía, relativamente á la costa N. O. de la América septentrional, tanto mas interesantes, como que son sacadas de los manuscritos de la Real Academia de la Historia de Madrid. Resta saber si en la aplicacion y crítica de estos preciosos materiales no se ha dexado llevar su autor de la preocupacion nacional. En lo demas la obra merece ser traducida en su total....." Este modo vago de hablar hace cierto poco favor á qualquiera, y prueba de su parte tanta ligereza como poca generosidad en hacer justicia al mérito. ¿Pues á qué viene querer rebaxar este con una duda propuesta al ayre, y sin el mas leve fundamento? ¿En donde está, qual es el pretendido influxo de esa preocupacion nacional, de que acaso se habrá dexado llevar el autor de la introduccion al viage de las goletas? El Señor Walkenaer ¿no se tomará siquiera el trabajo de indicárnoslo? ¿Será tambien de aquellos que hablan de nuestras preocupaciones con la mas ciega é incorregible preocupacion? El Señor Don Martin Fernandez Navarrete, al escribir esta introduccion, no podia, á fuer de buen español, desentenderse de las necedades que acerca de nuestras cosas suelen estampar los extrangeros, y mucho menos de las groseras calumnias con que el editor del viage de Marchand ofende sin la menor consideracion la buena fe, el saber, y la veracidad de nuestros navegantes, acusando tambien la política del Gobierno. La vindicacion de tales ofensas era pues

calumnias todavía mas necias que ofensivas que algunos autores extrangeros escriben sin fundamento contra los españoles.

muy natural en el zelo patriótico del Señor Navarrete, y muy oportuna y propia del asunto que trataba, y fue tan bien desempeñada como qualquiera podrá reconocer fácilmente por la simple lectura de los cargos y las respuestas. El editor frances acrimina por exemplo el espíritu de usurpacion y conquista que supone guió á los españoles en el establecimiento de los presidios de San Diego, San Francisco y Monterey, exclamando, lleno de admiracion contra la conducta del Gobierno por haber intentado justificarse á sus propios ojos y á los del género humano de tan injusta agresion, asociando en cierto modo á sus iniquos proyectos la causa del Ser supremo, *¡como si el Dios de paz*, dice, *fuese el Dios de la destruccion y de las conquistas!* El Señor Navarrete contesta, haciéndole ver con el testimonio del Conde de La-Perouse y Vancouver las miras piadosas y desinteresadas del Gobierno español, harto distintas de las que él le atribuye; la dulzura y suavidad con que son tratados aquellos míseros indios por sus dignos pastores, y el caritativo zelo con que procuran atraerlos á la civilidad: concluyendo con extrañar muy justamente la vana ostentacion que hacen de sus sentimientos de humanidad algunos que se precian de filósofos, fingiendo sucesos, ó abultando los ocurridos en los confines de la tierra tres ó quatro siglos há, al mismo tiempo que miran con cruel y fria indiferencia las escenas de horror y devastacion que pasan delante de sus ojos. Segundo exemplo: El comentador de Marchand pondera el atraso en que todavía se hallaban los navegantes españoles en el año de *1779*, asegurando que estaban atenidos al punto de estima, habiendo ya diez años que los franceses é ingleses determinaban las longitudes en la mar, bien por medio de los reloxes marinos, ó bien con la observacion de las distancias de la Luna al Sol y estrellas. En la contestacion se le demuestra: primero, que los conocimientos de que habla no habian llegado aun á ser tan comunes como pretende en Francia é Inglaterra, puesto que en el mismo viage de Marchand, que le merece tanto aprecio, no usó ni llevó este relox de longitud. Segundo, que el Señor Fleurieu, en una obra que imprimió en *1773* sobre los reloxes de Berthoud, dixo que *S. M. C., ansioso de hacer partícipes á sus pueblos de la utilidad de un descubrimiento por tanto tiempo esperado, habia pedido tambien á Mr. Berthoud ocho reloxes para el servicio de sus navíos*, que fueron efectivamente los señalados con los números *9* al *16*, segun el órden de su construccion: uno de los quales llevó y experimentó el Teniente de Navío de la Marina española Don Josef Varela, quando en el año de *76* acompañó á Mr. Borda en las operaciones astronómicas que practicaron en las costas de Africa y Canarias.

12 **Por nuestra parte no podemos dexar de observar aqui con detenido exámen quánta fue la sabiduría del Gobierno desde los primeros descubrimientos de**

Tercero, en fin, que en una obra pública, como es el Almanak Náutico español del año de 1792, constan las observaciones de longitud que se hicieron á bordo de la fragata de guerra la Venus en su viage á Manila en el año de 72. Y como todos estos hechos son anteriores al año de 79, en que el Señor Editor nos supone absolutamente ignorantes de los métodos de hallar la longitud, que ingleses y franceses usaban diez años antes, se sigue que su proposicion en la primera parte es del todo falsa, y en la segunda no del todo cierta. Dice tambien este compilador que el deseo de adquirir los *preciosos y funestos* metales de la América era lo que únicamente podia excitar los esfuerzos y empresas de una nacion, á quien todos los medios que induzcan á su posesion exclusiva le han parecido legítimos. Esto se dice de los españoles; pero la respuesta del Señor Navarrete es bien concluyente, y aun pudiéramos añadir á ella algo mas para confusion y vergüenza de los que asi nos maltratan, teniendo ellos tanto por que callar; y en prueba tambien de lo poco que vale la ostentacion de las máxîmas filosóficas con que trafican ciertas gentes en el comercio literario, al modo que los hipócritas con la devocion. Quéjase él mismo de la falta de noticias de los descubrimientos de los españoles, culpando su desidia y su perversa reserva, y se le hace ver su equivocacion con la enumeracion de algunas de las varias obras, en que se da razon de nuestras expediciones marítimas. En fin, son muchos los pasages de la introduccion al viage de las goletas Sutil y Mexicana, donde con pruebas de hecho que todo el mundo puede verificar, queda notoriamente comprobada la ligereza y falta de verdad y de urbanidad del glosador de Marchand. El Señor Navarrete acaba la nota puesta á la página 143 con este valiente rasgo: „Para probar, dice, los errores del viage de Marchand, en el qual y en su introduccion estan sembradas tantas imposturas contra los españoles, seria preciso escribir un tomo con miserable pérdida de tiempo. Pero lo dicho basta para convencer á nuestros lectores de que no hablamos tan ligeramente como el editor de aquel viage, y de que usando de muy diferente pulso y circunspeccion, ni ultrajamos á nadie por mero capricho, ni suponemos hechos sobre nuestra palabra, sino que al contrario nada asentamos en esta introduccion que no podamos comprobar con exemplos y autoridades convincentes." Y despues de esto ¿habrá paciencia para sufrir que el Señor Valkenaer diga con tan fria insulsez: *Reste à savoir si l'auteur* (de la introduccion del viage de las goletas) *ne s'est point laissé influencer par le prejugé national?* Si queda pues algo que saber en esta parte será para quien no quiera leer, ó sea incapaz de juzgar aun en cosa tan clara y fuera de toda duda.

las Américas en el zelar y atender á que se propagasen los adelantamientos del arte náutico, y perfeccionase la hidrografía de aquellos mares con que se disminuyeran los infinitos riesgos á que exponia á los navegantes de una parte la ignorancia ó atraso del pilotage, y de otra la errónea situacion que se asignaba en multitud de relaciones, cartas y derroteros á las tierras, islas y escollos del nuevo mundo; asi que, para que se extendiese igualmente con toda verdad, exâctitud y buen juicio la historia civil, política y natural de aquellos remotos dominios, conforme á las descripciones y noticias auténticas que de ellos se fuesen recibiendo. En la casa y juzgado de la contratacion de Indias, que se estableció en Sevilla en 15 de Febrero de 1503, es decir, 11 años despues de su descubrimiento, se creó el empleo de Piloto mayor en 1507, para exâminar y graduar á los demas Pilotos de la carrera de Indias y hacer las *marcas*, que asi llamaron entonces á las que hoy se dicen cartas de marear [1]. Pero despues se prohibió que hiciese tales *marcas*, ni otros instrumentos de navegar, puesto que habia de ser él quien los reconociese y aprobase. Habia tambien en la misma casa dos Cosmógrafos; el uno instituido en 1552, con el fin de que enseñase la navegacion y parte de la cosmografía que tiene relacion con ella, y el otro con plaza de mero instrumentario ó fabricador de los instrumentos náuticos, que ya en 1524 la exercia Diego Ribeyro, y en 1528 se confirió á Andres de Chaves, Piloto cosmógrafo y Maestro de hacer cartas. El Piloto mayor (segun Veitia) „no debia ser un mero práctico, sino de la mas aventajada sabiduría que pudiese hallarse asi en el arte de la navegacion, como en las otras matemáticas; pues no solo habia de ser exâminador de todos los Pilotos de la carrera de In-

1 Veitia, Norte de la contratacion de Indias, lib. II, cap. II, núm. 3.

dias, sino censor del Catedrático de Cosmografía, y del Cosmógrafo fabricador de instrumentos, pues estos los debe reconocer y censurar el Piloto mayor." [1] El Rey proveia este empleo en virtud de la propuesta que hacian el Presidente y Jueces de la casa de Contratacion de Sevilla por medio del Consejo de Indias, fixando edictos para que los opositores concurriesen al exâmen público que habia de preceder, para que segun él se diese lugar en la propuesta á los tres mas sobresalientes. El Piloto mayor y Cosmógrafos de la propia casa debian juntarse para conferenciar sobre los asuntos y mejoras de su arte; reconocer las cartas de marear, agujas y demas instrumentos de la navegacion, y sellarlos con la marca establecida, caso de hallarlos arreglados y perfectos para su uso, y de no romperlos; las quales marcas se habian de custodiar baxo dos llaves, una al cargo del Piloto mayor, y otra al del Cosmógrafo menos antiguo: „porque de llevar los instrumentos falsos (dice la ley) y „no ajustados, han sucedido y pueden suceder grandes „daños é inconvenientes." Es sobre todo muy digna de transcribirse aqui la ley 12 del libro VIII, título XXIII de la Recopilacion de Indias, que se explica en estos términos: „Con mucho acuerdo y deliberacion „de Pilotos, Cosmógrafos y Maestres, se hizo un padron general en plano, y se asentaron en un libro las „islas, bahías, baxos y puertos, y su forma en los grados y distancias del viage, y continente descubierto „de las Indias, el qual padron y libro está en la casa „de Contratacion de Sevilla en poder del Presidente „y Jueces de ella, que los deben tener bien guardados y reservados para quando se haya de usar de „ellos. Y porque asi conviene, mandamos que las cartas que hicieren los Cosmógrafos sean por el dicho

1 Veitia lib. II. pág. 143.

» padron y libro, y no se use de ellas en otra forma;
» y qualquiera de nuestros Cosmógrafos que faltare á
» este ajustamiento y puntualidad, incurra en pena de
» suspension de oficio á nuestra voluntad, y 50ⓓ ma-
» ravedis para nuestra Cámara: y el Presidente y Jue-
» ces tengan continuo cuidado en ordenar que se ajus-
» ten los Cosmógrafos y los que hacen las dichas cartas,
» para que añadan lo que de nuevo se hallare al prin-
» cipio de cada un año con el Piloto mayor, y otras
» personas sabias en el arte de navegar, que vean y re-
» conozcan las relaciones que los demas Pilotos hubie-
» ren traido de las islas, puertos y baxos, y lo demas
» que hubieren visto y notado; y si hallaren que algu-
» na cosa se debe enmendar, ó añadir ó quitar, lo ha-
» gan y se asiente en el dicho libro: y si algo se ofre-
» ciere entre año tan importante que se deba luego
» proveer, sin esperar al tiempo referido, en tal caso
» hagan juntar luego á los susodichos, y executen lo
» que pareciere mas conveniente y necesario." Conse-
qüente á esto mismo en las leyes 37, 38 y 39 del mis-
mo título y libro se manda á los Pilotos y Maestres
de la carrera de Indias ,, que en cada viage vayan ha-
» ciendo descripcion y diario de todo lo que sucedie-
» re en él, asentando los dias en que salieren y entra-
» ren en los puertos, derrotas y rumbos por donde na-
» vegaren cada dia, los vientos de mar y tierra que lle-
» varen, las calmas, tempestades y huracanes que so-
» brevinieren, las corrientes, recalas, islas, arrecifes,
» baxos, escollos y topaderos, y los demas peligros é
» inconvenientes que se les ofrecieren, señas, entradas,
» salidas, fondo, suelo, capacidad, largura, anchura,
» agua y leña, y las demas calidades de los puertos
» donde tocaren y entraren, de que otra vez no hu-
» bieren hecho descripcion, y traygan relacion parti-
» cular de todo ello por escrito, y la entreguen al Pi-
» loto mayor, y Cosmógrafos de la casa de Sevilla.

» Que el Piloto y Maestre en cada puerto donde lle-
» garen tomen la altura del sol ante el Escribano del
» navío; y asimismo ponga los baxos é islas que de
» nuevo descubrieren y no estuvieren en las cartas, y
» lo entreguen todo por testimonio ante el Presidente
» y Jueces de la casa, los que apremien á todos los Pi-
» lotos que vinieren de nuestras Indias á que den á los
» Cosmógrafos de la dicha casa la relacion que les pi-
» dieren de la navegacion y tierras que hubieren vis-
» to y descubierto."

13 Establecido luego el Consejo de Indias en Agosto de 1524 á los 32 años despues del descubrimiento, se creó en él una plaza de Cronista mayor para que fuese „siempre escribiendo la historia general de todas
» sus provincias, ó la particular de las principales de
» ellas, con la mayor precision y verdad que ser pue-
» da, averiguando las costumbres, ritos, antigüedades,
» hechos y acontecimientos con sus causas, motivos y
» circunstancias que en ellos hubiere, para que de lo
» pasado se pueda tomar exemplo en lo futuro, sacan-
» do la verdad de las relaciones y papeles mas auténti-
» cos y verdaderos que se nos enviaren en nuestro Con-
» sejo de las Indias, donde presentará lo que fuere es-
» cribiendo, y se guardará en el archivo, y no se pue-
» da publicar ni imprimir mas de aquello que á los del
» dicho Consejo pareciere. Y ordenamos que el Con-
» sejero que tuviere á su cargo el archivo sea siempre
» Comisario de la historia, al qual el Cronista acuda y
» dé cuenta de lo que pretendiere escribir, para que le
» dé los papeles que hubiere en el archivo." A lo que otra ley añade que „porque las cosas naturales dan
» mucha luz para el gobierno de las tierras, y convie-
» ne que sean conocidas y sabidas, particularmente las
» de nuestras Indias por lo que distan de nuestra pre-
» sencia: mandamos que el Cronista mayor vaya siem-
» pre escribiendo y recopilando la historia natural de

» las yerbas, plantas, animales, aves, peces, minera-
» les y otras cosas que fueren dignas de saberse, y hu-
» biere en las Indias y en sus provincias, islas, mares y
» rios, segun lo pudiere saber y averiguar por las des-
» cripciones y avisos que de aquellas partes se nos en-
» viaren, conforme las leyes que de ello tratan, y las
» diligencias que con autoridad nuestra y órdenes del
» Consejo se pudieren hacer, para las quales pida y
» advierta las que le parecieren convenientes; y si
» hallare ó supiere que en poder de alguna persona
» particular hay algunos papeles, relaciones, histo-
» rias ó escrituras, que sean importantes para lo que
» fuere escribiendo ó pretendiere escribir, lo adver-
» tirá al Consejero que fuere Comisario de la histo-
» ria para que se saquen ó copien; y si para ello fue-
» re necesario mandato nuestro ú órden del Consejo,
» se dará y despachará la que convenga para que ten-
» ga efecto" [1]. Se creó tambien en el Consejo supremo de este nombre otra plaza con el título de Cosmógrafo mayor, que al mismo tiempo fuese Catedrático de matemáticas, siendo de su especial cuidado: „Primero, el calcular los eclipses para tomar la longitud de las tierras, y remitir memoria de los tiempos y horas en que se haya de observar en las Indias á los Gobernadores de ellas, con la órden é instrumentos necesarios; y para que en las ciudades y cabezas de las provincias donde la longitud no esté averiguada, la observen hasta que lo esté, y como se fuere averiguando se vaya asentando en el libro de las descripciones. Segundo, recopile en libro particular todas las derrotas, navegaciones y viages que hay de estos reynos á las partes de las Indias, y en ellas de unas partes á otras, segun lo pudiere colegir por los derroteros y relaciones que los Pilotos y Marineros que navegaren

1 Libro II, tít. XII, leyes 1.ª, 2.ª y 3.ª de la Recopilacion de Indias.

á las Indias traxeren de los viages que hicieren; informándose de ellos y de todos los demas que le pudieren dar la noticia necesaria de esto, poniendo en ello mucho estudio, cuidado y diligencia, y en todo lo tocante á esto y á su profesion y arte como para cosa de tan grande importancia. Tercero, el Cosmógrafo haga y ordene las tablas de cosmografía de las Indias, asentando en ellas por su longitud y latitud y escala de leguas, segun la verdadera geografía que averiguase, las provincias y ciudades, islas, mares y costas, rios y montes, y otros lugares que se puedan poner en diseño y pintura, conforme á las descripciones generales y particulares que de aquellas partes se nos enviaren y se le entregaren; y porque en el archivo de nuestro Consejo de las Indias ha de haber libro de las descripciones de todas sus provincias, tierras y costas, islas y puertos, el dicho Cosmógrafo le irá haciendo, ordenando y enmendando con la mayor diligencia, cuidado y particularidad que le fuere posible; de modo que en el dicho libro se pueda hallar lo general de todas las Indias, y lo particular de cada provincia, con sus puertos, rios, canales, mares y sitios. Quarto, el Cosmógrafo, que como Catedrático leyere la cátedra de matemáticas, mandamos que la lea en la parte que le fuere señalada ó señalare en nuestra casa y palacio, y cerca del Consejo de las Indias, todos los dias que le hubiere, una hora entera por la mañana; y en lo que toca á la lectura guarde el órden siguiente.—El primer año la esfera y aritmética, y las tablas del Señor Rey Don Alonso.—El segundo los seis primeros libros de Euclides &c. &c.—El tercero la cosmografía y navegacion, el uso y fábrica del astrolabio, el modo de hacer las observaciones de los movimientos del Sol y Luna y los demas Planetas &c.—En los meses de vacaciones (Julio y Agosto) podrá leer materias de reloxes y mecánicas

con algunas máquinas, y dar á entender en qué consiste la fuerza de ellas, y otras cosas á este propósito."

14 ¿Qué mas habia que hacer? ¿Qué mas hubieran hecho en aquellos tiempos las otras ilustradas naciones de la Europa, que tanto muerden y satirizan ahora á la española? Finalmente, ¿qué mas podia apetecerse en el saber de entonces para asegurar las navegaciones, fomentar los progresos del arte, perfeccionar los establecimientos facultativos, llevar adelante la exploracion de las tierras, islas y mares de aquellas Indias, y adquirir un cabal conocimiento de su geografía é hidrografía, y las demas cosas que pudiesen completar la ilustracion del ministerio acerca de aquellas vastas y preciosas posesiones? Oxalá que tan sabias instituciones y discreta vigilancia no hubiesen sido luego olvidadas en los reynados posteriores, en que el abandono y la debilidad del gobierno acarrearon á la Nacion su imponderable atraso con otros gravísimos males.

15 Los incentivos de la gloria y las riquezas fomentaron con el mayor empeño las expediciones para los descubrimientos de Indias, haciendo que se despreciasen los infinitos riesgos é imponderables trabajos que en ellas se padecian, y cuyas relaciones fueran en la mayor parte capaces de estremecer al corazon mas alentado, á no estar sostenido por aquellos dos poderosos estímulos. Repetíanse pues los viages con una especie de entusiasmo nunca conocido hasta entonces; y nuestros impertérritos navegadores se arrojaban á surcar las aguas del grande Océano por diversos rumbos y parages de ningun otro reconocidos anteriormente. Por tanto el estudio, al mismo tiempo que la práctica de la navegacion, se hizo por aquellos tiempos en España la ocupacion de moda y el exercicio favorito. La ya opulenta Sevilla, centro de tales empresas, y famosa despues con las producciones y viages del Nuevo Mundo, lo fue

todavia mas desde que en 1503 se creó en ella la casa de la Contratacion de Indias, y establecieron las Cátedras de matemáticas con aplicacion á la náutica. Desde principios del siglo XVI el Gobierno español alentaba con generosa proteccion esta clase de importantes conocimientos, y por entonces nacieron entre nosotros las reglas y fundamentos del verdadero arte de navegar; sin que nadie pueda privar á los españoles de la gloria de haber sido sus primeros inventores y maestros, en cuya escuela se formaron despues los navegantes de las demas naciones. Un Enciso, que publicó en 1519 la *Suma de geografía*, explicó en ella muchos curiosos elementos del arte náutico con el uso del astrolabio y quadrante. Los hermanos Faleros ó Faleyros algunos años despues escribieron con acierto del propio asunto. Un Medina dió á luz en 1545 su célebre *Arte de navegar*, que luego se traduxo á los principales idiomas de la Europa, siendo respetado en ella como el Corifeo de la náutica. Un año despues Pedro Nuñez, primer maestro de matemáticas en la Universidad de Coimbra, imprimió un tratado latino sobre el arte de navegar, lleno de sabiduría é ingenio en la resolucion de varios problemas interesantes é inventiva de los instrumentos astronómicos; y casi al mismo tiempo siguió á este autor el benemérito Martin Cortés publicando su *Compendio de la esfera y arte de navegar;* obra que gozó en Inglaterra el mayor crédito y estimacion, como lo prueba el haber sido traducida y reimpresa alli muchas veces. Del mismo modo y con igual razon pudieran citarse otros muchos célebres autores españoles de navegacion, que florecieron por aquellos tiempos, y difundieron por toda Europa su saber y sus luces. Ni es por cierto menos digno de honrosa mencion lo que nuestros antiguos escritores y marinos prácticos trabajaron particularmente para soltar el intrincado problema sobre el modo ó métodos

de obtener la longitud en la mar; las tentativas que ellos hicieron para esto desde principios del referido siglo XVI, y el quantioso premio de 60 ducados de renta perpetua, y 20 de vitalicia que el Gobierno ofrecia al inventor que primero descubriese este arcano y llave maestra del arte náutico y facultad hidrográfica. Premio que manifiesta muy bien la grandeza y sabiduría de la Corte de España en aquella edad, y honra asimismo su profunda política; cuyo exemplo imitaron muchos años despues la Holanda, la Francia y la Inglaterra. Sobre todos estos puntos es muy digno de consultarse el erudito discurso sobre los progresos que ha tenido en España el arte de navegar, leido el año de 1800 en la Academia de la Historia por nuestro buen amigo y compañero Don Martin Fernandez de Navarrete, á que nos remitimos; siendo este escrito *como un preludio de una disertacion particular sobre esta materia*, la qual, segun la copia de las preciosas noticias que para ella tiene ya recogidas, y la buena crítica de su autor, será una obra original, y la mas completa y apreciable que conozca en su género la literatura española. Por otra parte el Gobierno procuraba hacer honroso y apetecido el marinage con las singulares mercedes que dispensaba á sus dignos profesores, mugeres é hijos; porque dice Veitia en su Norte de la contratacion que „se estimaba con tanta particularidad la industria de los de esta profesion, que por varios caminos eran remunerados." Y en prueba de esto refiere que en Mayo de 1519 mandó el Rey que á Doña Beatriz de Barbosa, muger de Fernando Magallanes, se le librase el sueldo de este mientras él permanecia ausente en su viage; y en Noviembre de 1523 tambien S. M. concedió á las viudas de Américo Vespucio y Juan Diaz de Solis 100 maravedis de pension por los dias de su vida; y al Piloto Anton Pablo Corzo, que en compañía de Pedro Sarmiento vino del Perú

por el estrecho de Magallanes, le hizo merced Felipe II en 1581 de 500 ducados de renta por su vida y la de su hijo. A lo qual añade, hablando de los Pilotos mayores de la casa de Contratacion, que los que ocuparan tales plazas habian merecido siempre mucha estimacion, y conseguido particulares honras de los Señores Reyes, acomodándoles hijos, dándoles plazas de audiencias de Indias para quien casare con hijas suyas, y mercedes de hábito para el mismo efecto; y que últimamente habiendo muerto Gabriel de Barrios en 1667 en el viage de los Galeones, la Reyna Gobernadora Doña Mariana de Austria hizo merced á Doña María de Saavedra, viuda del susodicho, de que por los dias de su vida gozase el mismo sueldo que tenia su marido: con otras particularidades que pueden verse en el libro 11, capítulos 7, 11 y 12 de la expresada obra del Norte de la Contratacion de Indias. Por donde se echa de ver quanto era en aquellos tiempos el empeño con que nuestros Soberanos cuidaban de fomentar la marina y pilotage, distinguiendo y protegiendo tan liberalmente á sus dignos profesores.

16 Al paso que se adelantaban y favorecian en esta forma los conocimientos teóricos y prácticos de la navegacion, crecian tambien los progresos de la hidrografía, segun muy bien se acredita por la memoria que nos queda de muchos de los trabajos que hicieron en este importante ramo los navegantes españoles del siglo XVI. Y con efecto, sabemos que por los años de 1500 á 1509 el Valenciano Juan Ortiz trazó, como lo demuestra en sus investigaciones históricas el Señor Cladera, cinco mapas náuticos, que últimamente poseia en muy buen estado el Señor Bayer, en que estan representados sobre otros tantos pergaminos de á dos palmos de largo y uno de ancho cada uno, el estrecho de Gibraltar, y parte de los continentes de Europa y Africa en el Océano con las islas Británicas; asi que, las

costas é islas del Mediterráneo hasta el mar Negro, todo con bastante exâctitud y bellamente dibuxado. Es tambien cierto que en 1514 Juan Vespuchi ó Vespucio y Juan Diaz de Solís levantaron un padron de cartas de marear; y que el Piloto Andres de Morales hizo otra carta que fue aprobada por hombres muy peritos en el arte. Hernando Colon, hijo del Almirante Don Cristóbal, y sugeto muy docto y experto en el arte de navegar, juntó los Cosmógrafos y Pilotos del Rey y en el año de 1516 trabajaron un mapa y padron general, por el qual se hubiesen de regir de alli adelante las navegaciones, que se iria adicionando con lo que en ellas se adelantase sobre los nuevos descubrimientos. Pero ya desde el año de 1522 comenzaron entre castellanos y portugueses las memorables contiendas sobre la demarcacion de límites de sus respectivas posesiones [1]; pretendiendo los últimos que las islas Molucas, asi que las costas del Brasil y gran parte de aquella América caian dentro de su distrito, en lo que no conformaban las cartas marítimas de Castilla. Los portugueses, á falta de buenas razones, procuraban sostener su infundado empeño, valiéndose de la superchería de alterar ó viciar sus cartas, acortando de muchos grados la posicion de los cabos y tierras, segun convenia á sus designios; y á fin de poder terminar estas diferencias se convino en formar la famosa Junta de Cosmógrafos y Pilotos de ambas naciones, los quales se reunieron entre Badajoz y Yelves. De sus resultas se mandaron hacer varias correcciones en el padron general, y entre ellas fue una la que se executó baxo la direccion de Pedro Sarmiento despues de su viage del Magallanes; y la otra, la que á fines del siglo XVI hicieron el Cosmógrafo mayor de Indias Pedro Ambrosio de Onderiz, Andres García de Céspe-

1 Véase el apéndice núm. 1.

des, Rodrigo de Zamorano, y otros en ocasion de hallarse ya reunidas en Felipe II las dos coronas de España y Portugal. Levantóse en conseqüencia el padron general dividido en seis cartas particulares para su mas fácil uso en la navegacion, y se mandó imprimir para que por él fuesen exâminados los Pilotos, obligándoles á que no se valiesen de otro.

17 El estudio que hizo Céspedes para el buen desempeño de esta importante comision, y los auxîlios que disfrutó en ella lo dispusieron para la interesante obra que luego dió á luz, con el título de *Regimiento de Navegacion*, la que mereció general aprecio; siendo él quien primero diese á conocer el artificio y mecanismo de las cartas planas, llevándolas á su mayor perfeccion al acabar del siglo XVI. Pero sin embargo siempre tenian estas en sí un error inherente á la naturaleza de su construccion, puesto que en ellas todos los grados de los paralelos resultan iguales á los del equador, en vez de ir decreciendo gradualmente desde aquel punto, á proporcion que las líneas meridianas se acercan á concentrarse en los polos. Es comun opinion que los primeros á quienes ocurrió la idea de corregir el error que resulta en la medida igual de los grados de longitud, por el paralelismo con que se figuran los meridianos en las cartas planas, fueron Gerardo Mercator y Eduardo Wright hácia los años de 1599; pero el Señor Navarrete afirma, apoyado en la autoridad de Venegas, que el inventor de las cartas esféricas ó reducidas, en cuya mas ventajosa y mejorada construccion queda aquel error corregido, fue el célebre Cosmógrafo español Alonso de Santa Cruz, maestro del Emperador Cárlos V, que antes de 1540 formó una de estas cartas para enmendar el defecto que por la razon indicada habia notado en el uso de las planas. Y como este precioso invento sea lo que ha dado su última y mas caval perfeccion á la hidrografía,

no seria bien que ni su benemérito autor, ni la nacion española, de quien fue hijo, quedasen privados de la justa gloria que merecen [1], y pretenden usurparles los extrangeros. Siendo cierto cosa muy de admirar que con todo de estos progresos y su grande antigüedad se hubiese luego caminado con tanta lentitud en los adelantamientos de la hidrografía: dado que hasta casi principios del siglo último permaneció como estanca-

1 Con ocasion de insertar aqui noticia tan nueva é importante, hablamos de ella con el Señor Navarrete, quien nos autorizó á publicar una aclaracion suya concebida en estos términos: „Como mi *discurso histórico sobre los progresos que ha tenido en España el arte de navegar* es un preludio ó extracto de la *Disertacion* que tengo preparada, donde trato aquel asunto con toda la extension conveniente, no pudieron tener cabida en él algunas noticias, ni exponerse las pruebas de otras que parecen aventuradas, por quanto se oponen á las ideas generalmente recibidas hasta ahora. Tal es el punto de la invencion de las cartas esféricas, que contra el dictámen de todos los escritores precedentes, que la atribuyen á Eduardo Wright ó á Gerardo Mercator, afirmé yo, con la autoridad de Alexo de Venegas, que la debemos al célebre Cosmógrafo español Alonso de Santa Cruz. En efecto, el M. Venegas en su docta obra intitulada *Diferencias de libros que hay en el universo*, impresa en Toledo á principios de 1540, despues de hacer mencion en el capítulo 16 de la carta de España trazada por Santa Cruz, y de haber corregido las tablas antiguas, añade que habia *hecho cartas de marear por alturas y por derrotas, y varios planisferios en secciones del globo, ya por lo equinoccial, ya por los meridianos y otras, para conocer la proporcion que tiene lo redondo á lo plano*, y corregido los corazones ó cartas de Vernerio y Oroncio; y explicándose con mayor claridad en el capítulo 29, despues de haber tratado de las variaciones de la aguja en diversos puntos del globo, dice lo siguiente: „Para todo lo sobredicho es de notar que las cartas de ma» rear todas son falsamente descritas, no por ignorancia, sino para darse » á entender á los marineros; los quales no pueden navegar sin rumbos, » que son los vientos señalados por las líneas derechas que estan en las » cartas. A do quiera que estos rumbos concurren, es señal que alli está » el aguja de marear. Estos rumbos no se pueden señalar sino en carta » plana. Y por eso quando decimos que responden diez y siete leguas » y media por grado, entiéndese por la equinoccial ó su equivalente, que » fuera de alli irá disminuyendo, asi como van disminuyendo las reba» nadas de melon, que van angostándose mientras mas se allegan á los » remates, que son la frente y pezon. La diminucion de este espacio en-

da aquella; la qual en estos últimos tiempos ha cobrado un vuelo extraordinario con las teóricas científicas de los sabios, y las investigaciones prácticas de muchos insignes marinos dados á explorar todas las mares del globo, y á reconocer y sellar con su nombre los cabos, islas, puertos y promontorios que visitaban en las mas apartadas regiones. De modo que la hidrografía y navegacion han llegado el dia de hoy á tal

» seña Ptolomeo por números: mas como esto sea muy dificultoso de » saber, ora nuevamente Alonso de Santa Cruz, de quien ya diximos, » á peticion del Emperador nuestro Señor, ha hecho una carta abierta » por los meridianos desde la equinoccial á los polos; en la qual, sa- » cando por el compas la distancia de los blancos que hay de meridia- » no á meridiano, queda la distancia verdadera de cada grado, redu- » ciendo la distancia que queda á las leguas de línea mayor." Véase aquí el principio y los elementos de la teórica para la construccion de las cartas estéricas, cuya invencion, como todas las demas, no tuvo en su orígen la perfeccion que despues ha ido recibiendo sucesivamente. Asi es que Santa Cruz no determinó la proporcion en que debian aumentarse los grados de latitud en la carta, segun que eran mayores las alturas, y menor la extension de los paralelos: en suma, no conoció que dicha proporcion era la del radio al coseno de la latitud, como se ha fixado despues. Tuvo Santa Cruz la oportunidad de haber observado por sí los errores de las cartas planas, pues navegó en 1530 de Tesorero de la esquadra que fue á la especiería al cargo de Sebastian Caboto, y en 1539 enseñaba ya la astronomía y cosmografía al Emperador Carlos V; y es preciso fuese su descubrimiento anterior á la obra de Venegas, porque las aprobaciones de ella estan dadas en los meses de Octubre y Noviembre de aquel año. Todavía se presentará Santa Cruz con mayor dignidad en nuestra historia literaria marítima quando se le vea primer autor de las cartas de las variaciones magnéticas, en que trabajaron con tanta gloria á principios del siglo pasado Edmundo Halley, Guillermo Mountain y Jacobo D'Obson; y quando se demuestre que con anterioridad á otros que yo sepa escribió un libro sobre las longitudes y métodos que hasta entonces se habian tenido de navegar, que se conserva manuscrito, y que contiene los principios y elementos de quanto en nuestros dias se ha adelantado sobre estos problemas náuticos, tan importantes al acierto y seguridad de las navegaciones, y que por tanto tiempo han sido mirados como quiméricos é indisolubles." Nada nos queda pues que añadir á lo que en este breve apuntamiento se contiene quanto á la invencion y el mérito del célebre Cosmógrafo español Alonso de Santa Cruz.

punto de excelencia, que parece nada nos queda mas que desear.

18 Hemos visto (12 al 15) con quan discreta precaucion atendia el Gobierno de España, al principio de los descubrimientos americanos, á prevenir los males que pudiera ocasionar á los navegantes el abuso, ó mas bien la ignorancia con que en sus multiplicadas relaciones, derroteros y mapas, se colocaban fuera de su verdadero lugar las posiciones de los puntos mas importantes para la hidrografía. Y nadie á la verdad dexará de conocer la necesidad que hay de que en todos tiempos (y mucho mas en aquellos) las cartas de navegar esten habilitadas ó validadas baxo la autoridad superior por algun cuerpo ó persona determinada á quien aquella cometa su exámen, y cuya aprobacion se acredite auténticamente con cierto sello ó marca especial, que mereciendo y siendo, por decirlo asi, la garantía de la fe pública, haga legítimo su uso. Pero si aun en cosa que es de suyo tan evidente fuesen menester exemplos que comprueben ademas con la experiencia lo que la razon muy claramente nos advierte y enseña, bastará leer lo que nuestro Don Francisco de Seixas, hombre de tan consumado saber y práctica, nos dice en la introduccion á su *Teatro hidrográfico*, impreso en el año de 1688, sobre los peligros que se padecen en el mar por defecto de las noticias y de ciencia; y las muchas naves, tanto de guerra como de mercancía, que á centenares se perdian con gravísimo daño del Rey, del estado y de los particulares: doliéndose con semejante ocasion de haber llegado á tal extremo en aquel tiempo el arte de la navegacion, qu apenas habia quien de los navegantes hiciera aprecio. Pero donde mas particularmente manifiesta el mismo autor nuestro abandono y desidia, y por otra parte la mala fe de los extrangeros, es en la obra intitulada *Descripcion geográfica de la region*

austral magallánica, impresa en 1690; en la qual hace ver muy por extenso como aquellos para saciar su codicia [1], y con otras miras de particular interes, nos

1 En el capítulo 1.° de esta obra hace Seixas larga relacion de los autores españoles que escribieron sobre la esfera, geografía y navegacion, y sobre los viages y derroteros á las costas del Africa, Indias Orientales, islas Filipinas, Molucas, de los Ladrones y Salomon, y otros varios puntos del continente de América; y sobre estos antecedentes dice en el capítulo 2 „que habiendo tenido, y teniendo esta monarquía tantos y tan prodigiosos escritores españoles que han compuesto tanta diversidad de obras que conducen á la enseñanza de nuestra navegacion, que será poco considerado y menos advertido el que para qualquiera de la dominacion del Rey nuestro Señor, pretendiese valerse de las derrotas y libros de navegacion que han compuesto y componen los extrangeros, porque con ellas van pervirtiendo las verdaderas y legítimas de nuestros españoles..... Las razones por que en toda esta monarquía se debieran prohibir rigurosamente las cartas, libros y derroteros de las naciones, es la primera y principal de todas ellas, porque con usarse de los dichos libros, derroteros, cartas é instrumentos matemáticos y de cosmografía, se olvidan en estos paises las fábricas de ellos, y las artes de la navegacion y pilotage: y juntamente los extrangeros por este medio de introducir en España y en sus dominios sus obras engañosas, se llevan por ellas mucha suma de dinero, que adquieren enviando grandes cargazones á vender á los puertos de las Indias, maculando de mas á mas con el contenido de sus escritos la buena opinion de aquellas partes, redundando por todos modos muchos daños á la Corona Real del Rey nuestro Señor y á sus vasallos, que olvidan la navegacion, que debe ser estimable. — Por cuyas causas, y por lo general que las Naciones han aprendido de los Españoles por la continua navegacion que hacen á todos los estados de Europa, de América y del Oriente, sujetos á la gobernacion y patrocinio de esta monarquía, es cierto que para disfrutarla los portugueses, franceses, ingleses, holandeses, y otros tales del Septentrion, saben hoy mejor que los españoles las negociaciones y navegaciones de las Indias y dominios de S. M., teniendo mas individuales noticias de sus ensenadas, puertos y disposiciones, no porque ellos los han demarcado ni descubierto, sino porque de los descubrimientos, derrotas y demarcaciones de los vasallos de esta monarquía han recogido y recogen lo mejor, imprimiendo lo sólido y bueno para sí en sus idiomas para aprovecharse, y lo cauteloso y lleno de infinitas máquinas y mentiras, con demostraciones falsas de costas, islas y ensenadas en lengua española y en otras, á fin de por este medio introducir el engaño, que no conocen muchos vasallos de S. M. por haber olvidado lo principal, y no tener inteligencia de algunas lenguas entregados al ocio, y su negociacion y navegacion á los

surtian por cargazones de los derroteros y cartas ó mapas falsos, en que estaban de propósito alteradas las po-

extrangeros. — En atencion de lo referido se nos ofrecen mas manifestar las razones esenciales, para dar á entender que se deben prohibir las dichas derrotas, libros y cartas de los extrangeros, siendo cada una de dichas razones de por sí bastante para motivar á todos los vasallos que no las estimen, de las quales es la primera tan antigua como el principio de los descubrimientos y conquistas de las Indias Orientales y Occidentales, en que los portugueses, franceses, ingleses y holandeses empezaron á viciar las cartas de marear, derrotas y libros de navegacion, á fin de incluir en sus dominaciones algunos dominios de esta monarquía, sobre que especialmente los portugueses han movido la qüestion del punto de la demarcacion, por cuya parte se empezó á mover este pleyto.... sobre lo que á cada una de las coronas de Castilla y Portugal debia pertenecer en el Oriente, en las Molucas y en el Occidente, de que dice Céspedes que las costas del Perú y del Brasil las traen los portugueses erradas en sus cartas, por meter el rio de la Plata en su demarcacion; y que en su carta, que está en su almacen de Lisboa, tienen bien puesta esta distancia: de que se infiere que como las descripciones que hacen para otros van con esta intencion de que subsista el engaño, pasando á establecerse entre las demas naciones, que por lo comun han hecho sus cartas y derrotas por las portuguesas falsas y por las castellanas que estaban erradas, se enmendasen en el padron ordinario y general con asistencia de dicho autor y cosmógrafo Céspedes y otros: con que es visto que no habiéndose todas las naciones uniformemente corregido, que precisamente ha de prevalecer este yerro, porque aunque le conozcan todas solicitan su establecimiento. — La otra segunda razon es, porque adelantando los dichos extrangeros dicho engaño por sus particulares fines de confundir la buena disposicion de la navegacion de los vasallos de esta monarquía, y por coger dinero, imprimen infinitos derroteros, atlas, cartas de marear, y mapas llenos de innumerables abusos y defectos; y de tal manera intolerables, que hay muchos sitios, islas y costas que distan de su legítima demarcacion á 300, á 500 y á 800 leguas, de los quales siendo tan clásico como es el P. Atanasio Kircherio, de la Compañía de Jesus, que imprimió sus obras del mundo subterráneo en Holanda, escritas en parte adonde hay los mejores Cosmógrafos y noticias del orbe, se halla en las dichas obras en el primer tomo, que al reyno de la Nueva España lo pone en su mapa en la costa de Venezuela, alias Caracas, que dista de la Nueva España, quando menos, por mas de 10 grados, y la diferencia que va con ellos de leguas, que navegadas desde la costa de Caracas desde cabo Blanco en 10 grados de altura, hasta el cabo de Yucatan, principio de la Nueva España en 21 grados

siciones con errores ó diferencias de mas de 500 leguas; sin que muchos españoles, pagados solo de la ex-

de altura, hacen desde el cabo Blanco hasta el dicho cabo por la navegacion mas de 500 leguas, en que de mas á mas queda la diferencia que va desde el dicho cabo de Yucatan hasta la costa interior de la Nueva España, que el dicho Padre pone en el interior de las costas de Caracas, de los quales yerros tan notorios (y los muchos que no se pueden reducir á número), se siguen tantos inconvenientes, que aunque hubiera alguno en otra qualquiera arte, pudiera tolerarse por el suplimiento de la abundancia de otro punto; pero como en el arte de la navegacion no puede haber cosa que equivalga á suplir el menor defecto en una carta de marear ó globo; porque como todos estos hemisferios constan de círculos, de zonas, de grados, de polos y paralelos, que hacen distintas dimensiones con divisiones iguales y fixas, si en qualquiera de todas ellas estuviera errado un punto, precisamente lo han de estar por consiguiente todos los demas, porque en una circular mensura, y division de la esfera con iguales distancias y apartamientos, no puede haber falta que no pervierta la genérica máquina universal, en la qual no reparando los extrangeros (que solo hacen obras para vender y sacar dinero de todas partes), imprimen para sí los franceses, ingleses y holandeses los libros, cartas y derrotas bien ajustadas; y de estas solo usan los Administradores y Factores de las navegaciones de las compañías de sus comercios, imprimiendo para todos los demas por demostracion comun, debiendo ser bien ajustado, en lo que no reparando muchos españoles que se pagan de los coloridos de las cartas y mapas, las estiman porque no conocen lo que son, ni ven la diferencia que hay de unos volúmenes á otros, sí bien son difíciles de comprehender, por la diferencia de lenguas para enmendar ó reconocer la falta, tanto por haberse olvidado por falta de experiencia las navegaciones que hay fuera de la carrera de las Indias Occidentales, quanto porque para reconocer qualquiera falta particular es necesario tener los padrones originales, ó haber estado y observado las longitudines y latitudines de las partes que estan puestas fuera de su demarcacion; pues aun lo que todos los dias se tragina, no lo pueden conocer bien los que tienen bastante suficiencia en la cosmografía y pericia en la navegacion. — La tercera causa es, porque aunque todos tuvieran en sí todas las circunstancias que se requieren, faltándoles la inteligencia de las lenguas extrangeras, forzosamente ha de quedar para ellos la dificultad en pié; pues á haber la diferencia que hay en los libros de mar y derroteros de los extrangeros, se hallará siempre esta dificultad por delante; y asi, porque se vea que son falsos y cautelosos los dichos derroteros y libros, quien quisiere ver el Atlas de Blau, la Columna Ardiente, la Turba ardiente, el Nuevo Espejo del mar, y gran Piloto del Atlas de Mochie, y otros muchos

terioridad, se parasen en tan enormes defectos. Asi que, por los grandísimos inconvenientes que resultaban de esto, y por el mucho dinero que las otras naciones sacaban de la española con el comercio de dicho viciado género, era de parecer que no solamente los

libros y derroteros que se han escrito en Amsterdan, hallará que todos ellos estan universalmente llenos de infinitos errores como los referidos, y que de mas á mas en las demostraciones y contenido de sus narraciones, no concuerdan con los qne imprimen en lengua española..... haciéndose lo propio en Francia, cuyas obras de Pedro de Blois, Juan Sanson y Nicolas Sanson, geógrafos franceses, que las envian á vender á estos reynos, y otros sus mapas y cartas, no son las que envian fuera, conforme á las que usan en su navegacion, como quien tuviere duda y creyere lo contrario, lo podrá ver cotejando las originales suyas con las dichas: lo qual asimismo sucede de lo que escriben y componen los ingleses, porque en todos los mapas, descripciones y derrotas, no permiten que sus cosmógrafos pongan en las que hacen para vender todas las circunstancias que se deben advertir en los dominios que poseen, viéndose que en el Atlas de Pedro de Rupe, y en el libro de mar y derrotero general de Jorge Bochingan, estan ya por la mayor parte erradas las demostraciones de las costas y de las islas; ademas de todo lo qual Mercurio Británico, Francisco Draque y otros ingleses, que han pasado por el estrecho de Magallanes y por el pasage del Mayre escribiendo las derrotas de ellos, se halla que algunas que han escrito para sí son conformes á razon científica, y concuerdan con las que han escrito nuestros españoles, y las que han hecho imprimir en español, franceses y portugueses, estan llenas de tantas mentiras y sofisterias, que qualquiera que entendiere la navegacion conocerá la cautela; la qual el año de 1681 volvió á revivir por la nueva publicacion del derrotero que los piratas del mar del Sur hicieron, pretendiendo dar á entender en él que habian salido desde 59 ó 60 grados de la altura del Polo Antártico en la nao Trinidad, por mar ancho al mar del Norte, y por la parte oriental de la tierra de los Estados de Holanda, sobre que por ser materia imposible se les dará satisfaccion á los que pretendieren lo contrario en el capítulo siguiente."

Aunque el desaliño y prolixidad de esta narracion la hagan cansada, no la hemos querido omitir para que se vea aqui original la autoridad de Seixas, que citamos en comprobacion no solamente de la ignorancia y descuidos con que se desfiguraba la hidrografía, sino tambien de la malicia con que por parte de los extrangeros se aumentaban todavía de propósito unos errores tan funestos para nuestros navegantes incautos, y mucho mas confiados y mas apreciadores de la que debieran en la buena fe y mérito de las cartas y derroteros que les vendian aquellos.

Pilotos nuestros deberian abstenerse de usar tales cartas y derroteros, sino que por buena providencia de la autoridad superior convendria se suprimiese de todo punto su introduccion en estos reynos.

19 De mucho peso debe ser realmente sobre estas materias un voto como el de Seixas, que habiendo navegado por muchos años en casi todos los mares del mundo, viajado por los principales estados de Europa, aprendido varios idiomas, tratado con los sabios extrangeros, adquirido gran conocimiento de sus obras, y aun enseñado la náutica fuera de España, es por tanto un testigo de excepcion y digno de toda fe; quedando de manifiesto segun su exposicion de una parte nuestro abandono y necia confianza, y de otra la mala fe y nefario tráfico que hacian con los mapas de navegar ciertos hombres especuladores, á quienes solo guiaba su codicia y espíritu mercantil, sin ningun respeto á las desgracias de la humanidad. Y si no por las propias causas, á lo menos es verdad bien averiguada, que los mismos efectos han continuado despues hasta nuestros dias en el comercio exclusivo que de la hidrografía hacian los extrangeros en España y sus dominios, surtiéndonos de cartas de marear mas ó menos erróneas, ó formándolas tambien nosotros mismos en tanto grado defectuosas, como veremos mas adelante (51 y 52). De donde se evidencia como el Gobierno, para bien del estado y de sus miembros, está obligado á poner remedio en achaques tan graves, con zelar que nuestra hidrografía mas y mas se perfeccione, y no se adultere ó de ignorancia ó de malicia; que la utilidad y productos de sus obras se refundan en la nacion misma; que los españoles se adiestren, y esta ocupacion hallen mas para su honrado vivir; no quedando atenidos ni dependientes del ageno trabajo; y en fin que todos los mapas náuticos de que hubieren de usar los Pilotos y Capitanes en sus navegaciones

esten sujetos á una calificacion ó aprobacion legal de persona competentemente autorizada para ello: ó bien que se fixe y determine quales hayan de ser las únicas cartas que deban usarse; y por las que, en caso de juicio sobre naufragios y varadas, haya de exâminarse la conducta de los expresados Capitanes y Pilotos para responder á los cargos que pudiesen resultarles. Esta fue la sabia mira que se propusieron las leyes de Indias de que llevamos hecha mencion (12 y 13); y con igual ó semejante objeto se han instituido tambien modernamente en Francia, Portugal y otras partes los establecimientos ó depósitos hidrográficos en donde se reunen todas las luces, las noticias y conocimientos que se van adquiriendo en este ramo importante, puesto en tal forma baxo de la inmediata proteccion del Gobierno para el bien general del estado.

20 Las continuas guerras y desastres que afligieron á España en los dos últimos reynados de la dominacion austriaca causaron en su ilustracion tan notable perjuicio, como en su poder y fortuna. Su marina quedó totalmente arruinada, y no menos escasa de fuerzas que de pericia en el arte naval. Buena prueba son de estos hechos por una parte el haber tenido que valernos de buques extrangeros á principios del siglo pasado para la defensa de nuestras costas, para la conduccion de los caudales de América, y aun para el transporte de las personas Reales, como sucedió al Señor Felipe V y su esposa María Luisa de Saboya; y por otra el haber mendigado y dependido totalmente de sus luces y auxîlios en los instrumentos y cartas de navegar, ya del todo olvidada nuestra antigua ciencia; llegando al extremo de tener que traer Pilotos de otros reynos para que nos guiasen á nuestros dominios de ultramar en los viages al Asia [1]. A tal

1 Asi sucedió con el navío de guerra el Buen Consejo, que salió de Cádiz para Manila en 15 de Marzo de 1765.

punto rayaba pues nuestra desdicha, cuyo remedio no era obra facil, sin embargo de que apenas decidida la sangrienta lid que puso á Felipe sobre el trono de España, resucitaron en ella nuevamente las antiguas ideas del engrandecimiento y prosperidad de su marina que acabó de todo punto con la dinastía austriaca; y que atendiendo cuidadoso el Gobierno á un objeto de tan considerable importancia para la monarquía, hizo esfuerzos dignos á la verdad de su buen zelo, y de la admiracion y celebridad de la historia. Continuóse con mejor proporcion el mismo empeño en los dos reynados siguientes, de grata memoria para los españoles; y la armada naval, y la navegacion y marina mercantil, de quien aquella es hija, consiguieron realmente grandes creces, no equivocándose la política de nuestra corte en el concepto de lo que en esto interesaba el bien y prosperidad de la nacion; ya se atienda á la situacion peninsular y defensa de la dilatada extension de sus costas en ambos mares, ó ya se mire á la conservacion de sus ricas y lejanas posesiones del Nuevo Mundo.

21 Los borrados recuerdos de nuestro antiguo esplendor vuelven pues á renacer otra vez en el siglo XVIII. En este período menos ingrato de nuestra historia, aunque entre las desdichas y fatalidades que ninguna guerra dexa de traer consigo, se ven al menos y registran con gusto muchas providencias que tiran á reparar la fortuna y el crédito de esta gran nacion, constantemente sacrificada á los delirios de una autoridad arbitraria y sin límites. Y con efecto vemos plantearse por este tiempo tres magníficas atarazanas, ó sean arsenales (como modernamente acostumbra decirse, usando de prestado vocablo, éxôtico en el lenguage marino de nuestros antiguos): se construyen muchos navíos y otros buques pequeños; se hacen grandísimos repuestos de efectos navales: se forma el

Consejo ó Tribunal de Almirantazgo [1] como el verdadero cimiento sobre que debe asentar toda buena constitucion marítima: se da á la Armada un sistema mas regular, y á la par que se aumentan sus fuerzas, se publica tambien un sabio código para su régimen. Si se quisiese pues juzgar del fruto y mérito de todas estas disposiciones, bastará comparar los dos extremos de dicha centuria, esto es, ver qual era en su principio el estado de nuestra marina, y qual el en que se hallaba á su fin; siguiendo los progresos que en todo este espacio de tiempo se fueron sucesivamente consiguiendo en los varios ramos de que consta. Oxalá que en el ostentoso aparato de nuestras fuerzas navales no tanto hubiese consultado el Gobierno con sus deseos, como con los medios efectivos de la nacion y los recursos del estado.

22 Pero ciñéndonos aqui á solo aquello que mas directamente hace á nuestro propósito, no es posible que nos desentendamos ni pasemos en silencio lo mucho que durante los reynados de los dos hermanos Fernando y Cárlos se trabajó en España á favor de la navegacion é hidrografía, ni de las mejoras y adelantos que ellas tuvieron. Entre los muchos medios de que acertadamente supo valerse el Gobierno para conseguir sus loables miras, fue uno el de comisionar al ilustre marino Don Jorge Juan, á fin de que viajando por las naciones marítimas de Europa viese y observase con madura reflexîon su estado y progresos en la náutica, dando noticia de todo, y proponiendo en conseqüencia al Ministerio quanto su estudio le dictase mas digno de imitacion por nuestra parte. El talento, el zelo y la infatigable laboriosidad de tan insigne español, halló en esta ocasion quanto podia lisonjear á su genio aplicado y ansioso de instruirse; y

1 Se creó en 1737, y se suprimió en 1748. El poderío ministerial no gustaria de estorbos que lo entorpeciesen.

lleno de estas ideas y del deseo de corresponder á la confianza que de él se hacia en tan delicado encargo, partió para Inglaterra á fines del año de 1748. Se hallaba entonces Don Jorge en la edad de 35 años, y de ellos habia empleado 11 desde el de 34 al de 46 en la científica comision de verificar la medida de los grados terrestres baxo del equador para deducir de ella la verdadera figura de la tierra: á cuyo efecto pasó á Quito acompañando á los Académicos franceses Mrs. de la Condamine, Bouguer y Godin, nombrados al intento por la Academia de ciencias de Paris. Unido con Don Jorge Juan fue tambien su compañero Don Antonio Ulloa; y ambos publicaron á su regreso, antes que los Académicos franceses, el fruto de sus observaciones y afanes en dos tratados, que merecieron en toda Europa el mayor aprecio. El uno trabajado por Juan se intitulaba: *Observaciones astronómicas y físicas hechas de órden de S. M. en los reynos del Perú: de las quales se deduce la figura y magnitud de la tierra, y se aplica á la navegacion;* y el otro: *Relacion histórica del viage á la América meridional, hecho de órden de S. M. para medir algunos grados de meridiano terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura y magnitud de la tierra, con otras observaciones astronómicas y físicas* que escribió Ulloa [1], dignísimo colega y compañero de Don Jorge. La reputacion que uno y otro se adquirieron fue correspondiente al mérito de la obra, y á lo que ella daba á entender del de sus autores. Sobre tales antecedentes estribaban la estimacion y la suma confianza que en lo sucesivo hizo de Don Jorge Juan el Marques de la Ensenada, y esto basta para acreditar aquel singular y delicado tino en las elecciones, al qual pueden atribuirse en gran parte los acertados planes y notables beneficios que la na-

1 Véase el apéndice núm. 2.

cion debió á su Ministerio, digan lo que quieran sus enemigos y rígidos censores.

23 Tenemos á la vista una copia de la instruccion reservada que para su viage se dió á Don Jorge Juan por Ensenada en Octubre de 48; y de ella se deduce la extension de las ideas de este benemérito Ministro, y lo que fiaba en la capacidad y demas recomendables prendas de aquel sabio comisionado. El conocimiento del estado de las ciencias en Inglaterra, el de sus fábricas y comercios; de su marina, fuerzas y régimen militar y económico de la Armada; obras de muelles y puertos, arsenales y astilleros; derechos de introduccion y extraccion que se cobrasen en los puertos ingleses; contrabando que hiciesen estos en América; situacion y estado de sus colonias, con otros varios puntos de política y economía, son los que formaban la suma de esta instruccion; en la qual se le encargaba muy particularmente, que ademas de enviar planos de navíos y otros buques de la última construccion, y de las máquinas y embarcaciones del servicio de los arsenales, procurase traer á España uno ó dos constructores de los de mas fama; un maestro acreditado en fabricar xarcias, otro de lonas, y otro de instrumentos marítimos. Tal era el vasto campo que abrazaba la importante comision de Don Jorge Juan, y que desempeñó completamente en grandísima utilidad del servicio, y no sin riesgo de su persona; pues que habiendo llegado á descubrir el Gobierno británico los constructores y otros apreciables artistas que enganchaba para pasar á España, empezó á hacer rigurosas pesquisas y prisiones, y Don Jorge tuvo que huir precipitadamente de Inglaterra en un buque español, disfrazándose de marinero; con lo que evitó el ser conocido en los registros que sufrió la embarcacion. En ella pasó á las costas de Francia; luego se trasladó á París, y hecha la compra de muchos libros destinados á la Academia de

Guardias marinas, regresó á Madrid en el año de 50.

24 En este viage acrecentó Don Jorge Juan extraordinariamente sus conocimientos, y llegó á formar un asombroso caudal de luces en los diversos ramos de ilustracion general, sobre el qual libraba el Ministerio [1] como sobre un tesoro propio, consultándole incesantemente sobre todas materias en lo respectivo á marina, y aun en otras muchas que no tenian ninguna relacion con ella por las diferentes secretarías de Estado y del Despacho. Sus informes lograban siempre el aprecio de que eran merecedores, y apenas se dexaba á nuestro ilustre marino un momento de descanso; pues se le tenia en continuo exercicio, viajando sin cesar por toda España de una parte á otra con repetidos y diferentes encargos. No bien regresaba á la Corte concluida una comision, quando se le hacia partir para otra. Ahora se necesitaba su presencia en Cádiz, luego en Cartagena, despues en Ferrol; ya requeria el servicio que volviese de un departamento á otro; ya exîgia que pasase á visitar las obras de Santander y fundiciones de la Cavada. Hoy pasa á exâminar en las sierras de Alcaraz el gran proyecto sobre represar las aguas para el riego de los campos de Totana y Lorca; mañana lo llama la urgencia para remediar los males ó el incendio en las minas del Almaden &c. &c. Decir pues lo que en beneficio del Estado trabajó y escribió Don Jorge Juan fuera obra larga, asi como parece cosa incomprehensible que sobre tantos méritos, tantos útiles desvelos, y tan importantes como notorios servicios, hubiese sido tan escaso el premio; que si por cierto se entra luego en cotejo con los que tan liberalmente se prodigan de ordinario á otros hombres superficiales, parece que el corazon se conmueve, y como que al hacer tales reflexîones se

1 Véase el apéndice núm. 3.

siente oprimido de un grave desconsuelo y amargura. Pero entre los muchos y apreciables escritos que quedaron inéditos de este digno español, uno de los sabios de primer órden que tuvo la Europa en su tiempo, hay dos que tienen mas particular relacion con nuestro asunto y se incluyen en la primera de las Memorias de la Direccion hidrográfica. Es el uno cierta exposicion muy curiosa que hizo acerca de los reloxes marinos, inventados para hallar la longitud en la mar, manifestando los fundamentos y utilidades de estas ingeniosas máquinas de que por entonces comenzaba á hablarse en Inglaterra. El otro es un papel relativo á la formacion de una carta geográfica de España, que se incluye tambien íntegro en el apéndice de dicha primera Memoria, á fin de que no ignore el público la exîstencia y mérito de este escrito original, y los muchos años que hace hubiera podido gozar de tan interesante trabajo, anticipándose acaso á la gloria de que hoy se envanecen otras cultas naciones, que acriminan con su desprecio nuestra falta. Pero á lo menos esta propuesta, y el haberse enviado fuera del reyno sugetos que se perfeccionasen en el grabado de las cartas geográficas, es buena prueba de que conocíamos la importancia de semejantes obras, y que tampoco ignorábamos, como quizá suponen nuestros difamadores, los elementos científicos, ó los medios de su execucion. Sobre el mismo punto insistieron posteriormente otros dos [1] Oficiales de la Armada en los años de 1792, 96 y 800: y ya tendríamos hoy concluida esta empresa importantísima si no fuese por aquella fatalidad que muy de ordinario suele desbaratar en las cortes los mas ventajosos proyectos.

25 Asi pues la aplicacion y las luces del célebre Don Jorge Juan, de que con tal acierto supo apro-

1 Véase el apéndice núm. 4.

vecharse el Ministro Ensenada, contribuyeron muy principalmente á los progresos de la Marina en aquella época y en las posteriores. Desde el año de 1752 se estableció ya en Cádiz el Observatorio astronómico tan esencial para los progresos de la navegacion; el que despues se ha perfeccionado mucho con la mira de que los Oficiales aplicados de la Armada puedan adiestrarse en el exercicio de las observaciones celestes que requiere su profesion; y que los empleados con destino fixo en el mismo Observatorio sigan constantemente las tareas de su instituto para la formacion de las tablas y Almanakes Náuticos, con lo demas que toca al adelantamiento general de la astronomía práctica. El todo de sus operaciones está repartido en quatro clases principales al respectivo cargo de otros tantos oficiales astrónomos en esta forma: la primera clase comprehende las observaciones que sirven para averiguar el tiempo: la segunda las observaciones de los Planetas, y su aplicacion para determinar las órbitas que describen: la tercera las observaciones de los fenómenos de que se hace uso para la determinacion de las longitudes geográficas; y la quarta y última el exâmen del cielo en general, con la mira de descubrir las apariencias de los cuerpos celestes conocidos; y asi bien la exîstencia de otros que freqüentemente se ofrecen de nuevo á la consideracion de los astrónomos. Todas las observaciones practicables en un observatorio estan comprehendidas necesariamente baxo una de estas quatro clases [1].

26 Mientras que el Ministerio procuraba difundir asi la aplicacion de los Marinos, y generalizar entre ellos por este y otros medios el estudio de los principios teóricos de su profesion, no dexaba descuidada su práctica, ni desatendidos los adelantamientos de la

1 Véase el estado general de la Armada del año de 1801, pág. 21.

hidrografía, como parte tan principal de aquella. Las costas occidentales de la Nueva España fueron el teatro de las mas osadas empresas de nuestros navegantes durante los siglos XVI y XVII, en que tanta gloria y fama se adquirieron un Hernan Cortés, un Mendoza, un Grijalva, un Cabrillo, un Sebastian Vizcaino y tantos otros, cuyas hazañas parecen ciertamente fabulosas, y su heroísmo pura ficcion de poetas ó noveladores; porque como dice con suma elegancia el Señor Don Martin Fernandez Navarrete en su erudito sumario de estos viages, „luchando aquellos primeros descubridores con los elementos y el rigor de las estaciones, en costas bravas y desconocidas, y en buques débiles y mal dispuestos, no se olvidaban ni aun entre las agonías de la muerte de recomendar á sus compañeros la constancia para continuar y adelantar los descubrimientos: y entre estos ásperos y peligrosos trabajos, y en medio de unas prácticas groseras é informes asentaban aquellos inmortales varones los primeros fundamentos del arte de navegar de que tanto nos jactamos en el dia, y daban tambien á sus sucesores los mas esclarecidos exemplos de magnanimidad. Asi es que sin conocer la corredera, sin los sextantes ni otros instrumentos exâctos y precisos, muy comunes en estos tiempos, finalmente sin métodos seguros para conocer la longitud, executaron sus maravillosas empresas, en las quales por lo mismo resplandecen mucho mas las prendas de un ánimo elevado y heroyco, que fiaba á su audacia lo que hoy se asegura en la perfeccion de los medios, y en los felices progresos del estudio y de la meditacion." Desde el año de 1532 al de 1683 se hicieron por lo menos quince distintos viages para el descubrimiento de aquellas costas; y ya el golfo y tierras de la California habian quedado bien conocidas y situadas en la carta levantada por el Piloto Domingo del Castillo en 1541, la qual está bastante

conforme con las mejores que se han publicado modernamente: sucediendo lo mismo con los derroteros y mapas de la expedicion de Sebastian Vizcaino, hecha en 1602. Mas sin embargo, olvidados ó confundidos luego estos antecedentes, y quantos reconocimientos se habian practicado sin ningun éxîto por la parte N. O. de la América, á fin de hallar el supuesto paso de comunicacion entre los mares del S. y N., poco despues volvieron á renacer las mismas dudas que al principio, ya sobre la exîstencia y parage del tal estrecho de Anian, ya sobre el verdadero arrumbamiento de aquellas costas, y situacion del cabo Mendocino, y ya sobre si la California era una isla, ó si hacia parte del Continente, y semejante obscuridad é incertidumbre dió ocasion á relaciones de viages apócrifos llenas de maravillosas patrañas. En quanto á este último punto, por los reconocimientos hechos en el golfo californico el año de 1746, quedó puesto en claro que la California es una península unida al Continente de América; pero desde 1769 es quando revivió con nuevo empeño y teson la idea de llevar adelante los reconocimientos de la costa N. O., tanto con el fin de extender las conquistas, civilizar y doctrinar en la verdadera religion á aquellos míseros naturales, usando de la dulzura que es propia de ella, como para descubrir los establecimientos modernos de los Rusos hácia aquellas partes, cuidando de la seguridad de nuestras posesiones, y para verificar finalmente si exîste ó no el supuesto paso al otro mar, que tanto importaria á las comunicaciones con la Europa Para facilitar pues la habilitacion de tales expediciones se formó en el puerto de San Blas un pequeño astillero donde se construyesen y carenasen los buques, y conservasen los pertrechos de su armamento. De este puerto salió en 1774 el Alférez de Fragata D. Juan Perez con la corbeta Santiago: subió hasta el paralelo de 55°; y precisado á regresar desde este

punto, fue el primero que fondeó á la entrada del puerto que llamó de San Lorenzo, y hoy es conocido con el nombre de Nutka, que despues le impuso el célebre Capitan Cook en 1778, creyendo ser el que le daban los indios, bien que estos no lo hayan conocido realmente sino con el de *Incuatl*. Continuando nuestros marinos de San Blas la exploracion de aquellos mares con no pequeños riesgos y trabajos, repitieron otras ocho expediciones desde el expresado año de 74 al de 92. Heceta, Bodega, Arteaga, Maurelle, Haro, Elisa, Martinez, Fidalgo, son nombres dignos de buena memoria; porque en realidad la navegacion y geografía de aquellas costas, hasta mas allá de los 60° de latitud, deben á estos navegadores grandes é importantes servicios por lo mucho que adelantaron su ilustracion con muy curiosas descripciones, exâctos derroteros, cartas y planos de los puertos.

27 Pero no eran ellos los únicos que en nuestra Armada contribuian con sus fatigas á los progresos de aquellas ciencias; que otros al mismo tiempo en diferentes destinos, y recorriendo distintos mares extendian tambien los conocimientos de su profesion, daban exemplo á sus compañeros, y abrian el vasto campo de la aplicacion general, que desde aquella época mejoró tanto nuestras navegaciones. El Señor Lángara, Oficial que desde los principios de su carrera gozó de una muy distinguida reputacion en nuestra Marina, hizo tres viages á Manila, doblando el cabo de Buena-Esperanza; y por los fragmentos que hemos visto de su diario en el primero que verificó á bordo del navío el Buen Consejo el año de 1765 siendo Teniente de Fragata, se reconoce muy bien su particular zelo, su genio marino, y los muchos conocimientos de la profesion, que ya en su corta edad y graduacion poseia. En otro viage que repitió el año de 72 mandando la fragata Venus, en que se hallaba embarcado de

subalterno el Señor Don Josef de Mazarredo, practicaron ambos diversas observaciones de las distancias lunares al sol y estrellas, que por carecer de las Efemérides astronómicas, no usadas hasta entonces entre nosotros, tuvieron que calcular á costa de suma prolixidad y trabajo, logrando con su tenaz aplicacion conseguir con mas certeza la longitud, y corregir la de estima á su recalada al cabo de Buena-Esperanza en 3° 35′ al O. En Bahía de Tabla pudieron adquirir los Almanaques Náuticos de Inglaterra para aquel año y el siguiente, con lo qual les fue ya mucho mas facil la repeticion de dichas operaciones hasta Manila y en su regreso á España, con notable ventaja y seguridad de la derrota. Como tales observaciones y cálculos no estaban todavía en práctica por entonces en la Marina española, ni aun apenas en las demas, tenian ciertamente un gran mérito por su misma novedad; y puede citarse este exemplar como para demostracion de que ya desde aquel tiempo empezaban á propagarse entre nosotros los adelantamientos que en otras naciones de Europa iba adquiriendo el arte de navegar; puesto que pocos años antes necesitábamos, como ya queda dicho (20), de que Pilotos extrangeros viniesen á guiarnos para hacer el propio viage. En el año de 1774 se confió al propio Don Juan de Lángara el mando de la fragata Rosalía con destino á repetir, facilitar y hacer usuales en nuestros Marinos los nuevos métodos de obtener la longitud en el mar por la observacion de las distancias de la luna al sol y estrellas zodiacales; ocupándose al mismo tiempo en reconocer y situar bien la isla de Trinidad del S. en los mares del Brasil, y asegurarse de la supuesta exîstencia de otra isla llamada de la Ascension al O. de aquella como cien leguas mas á la costa. Con estos objetos tuvieron destino en dicha fragata los Tenientes de Navío Don Josef de Mazarredo y Don Jo-

sef Varela, Oficiales, cuyo sobresaliente mérito era bien notorio en la Armada española. Reconocieron en efecto, situaron y describieron con exâctitud la posicion y demas circunstancias de la isla de Trinidad del Sur; y confirmaron ser la misma á quien tambien llamaban de la Ascension, haciendo equivocadamente, por la duplicacion de estos nombres, dos islas diferentes de una misma, aunque entre sus meridianos respectivos contaban una diferencia de 100 leguas. Hecho esto se dirigió el Señor Lángara á la isla de Fernando Noroña, en cuya rada observó la latitud y longitud para fixar su posicion; y concluido ya su encargo, regresó desde aqui al puerto de Cádiz. Esta campaña, que no dexaba de traer alguna utilidad á la hidrografía, la tuvo mucho mayor con respecto al estímulo de la juventud, y á lo que contribuia para promover entre nuestros Oficiales y Pilotos el estudio é instruccion en su facultad.

28 Y con verdad se puede decir que fue mucho lo que desde esta época empezamos á adelantar en la náutica mediante el fomento que el Ministerio daba por su parte á esta clase de empresas científicas, procurando difundir nuevas luces y conocimientos en nuestra marina para sacarla del atraso en que se hallaba por aquel tiempo, y que caminase á la par con las mas adelantadas. Don Josef de Mazarredo y Don Josef Varela, de quienes acabamos de hablar con el debido elogio en el párrafo antecedente, nos darán tambien motivo para volver á hacerlo en este. El Señor Varela fue comisionado en el año de 1776 para acompañar á Mr. Borda en las operaciones astronómicas é hidrográficas que debia practicar sobre las costas de Africa é Islas Canarias: y á este efecto llevó consigo uno de los primeros reloxes de longitud (era el número 10) construidos por Berthoud, perteneciente al Observatorio de Cádiz. De resultas de esta campaña

trazó Varela dos cartas muy apreciables, que se publicaron en 87. El mismo acreditado Oficial, mandando la fragata Santa Catalina, fue comisionado al golfo de Guinea en 78, y repitió sobre el continente de Africa é islas del dicho golfo sus observaciones astronómicas de longitudes y latitudes, que son de gran importancia para la hidrografía de aquellos mares. Por aquel tiempo el Capitan de Navío Don Josef Mazarredo, que mandaba el San Juan Bautista, destinado á la instruccion de Guardias Marinas de Cartagena, de cuya compañía era Capitan, se sirvió de otro de estos reloxes, á saber, el número 12 de los fabricados por Arnold, que era de su uso propio. Con este auxîlio situó en el Mediterráneo muchos puntos importantes de la costa de España y sus correspondientes en la de Africa. El propio Señor Mazarredo, siendo despues Mayor General de la esquadra combinada al mando de Don Luis de Córdoba, se sirvió tambien de las expresadas máquinas con admirable seguridad en las derrotas que dirigia por los años de 80, 81 y 82, rectificando tambien la posicion de algunos puntos.

29 Era por cierto una cosa bien singular que habiéndose puesto tanto empeño en explorar los continentes é islas mas remotas no estuviesen todavía bien conocidas las costas de España y sus islas, ni se hubiese dado á los mapas de que nos servíamos para navegar en nuestras orillas toda aquella exâctitud que requeria el tráfico marítimo de nuestros puertos, y el mutuo comercio é íntimas relaciones de los pueblos europeos, segun los auxîlios que para ello proporcionaba el grande adelantamiento y perfeccion á que habian llegado las ciencias y artes; las quales parece que invertido en esta parte el órden de su natural aplicacion, se ocupaban de preferencia en registrar con prolixo esmero los últimos confines del globo. „Sabido es con efecto (dice el Señor Navarrete en su introduc-

cion al viage de las goletas) que en la hidrografía como en las demas ciencias ha habido en nuestra época cierta especie de luxo y de ostentacion literaria, que ha empeñado á varias potencias marítimas á despachar costosas y sabias expediciones á las costas y paises mas remotos y desconocidos del globo, dexando quizá sin exâcto conocimiento ó con situaciones erróneas las orillas de los mares que circundan y bañan su propio suelo; pero España, empezando sus operaciones hidrográficas por las costas de la península, las correspondientes de Africa y las islas adyacentes, por ser navegaciones mas usuales y freqüentadas de todos los europeos, atendió en esto á la verdadera utilidad y mayor urgencia de los navegantes." Y con verdad puede decirse que el Ministerio español no fue de los últimos en conocer aquella irregularidad ni en repararla, pues al punto que la paz marítima le permitió volver su atencion hácia objetos tan importantes, proyectó la grande obra de reconocer escrupulosamente toda la dilatada extension de las costas de la península española, y levantar el precioso Atlas hidrográfico de ellas y las del Africa, desde el Estrecho de Gibraltar hasta Bugía, con las islas de Mallorca, Menorca é Iviza, y tambien las Azores ó Terceras, acompañado de un puntual derrotero de estos mares. Empresa magnífica á la par que por su utilidad, por su tamaño y modo en que fue executada, sin perdonar gasto ni diligencia que cumpliese á su mas cabal desempeño. Fióse este al Director de las Academias de Guardias Marinas Don Vicente Tofiño, segun la Real órden que al efecto le comunicó el Señor Ministro de Marina Don Antonio Valdés en 27 de Junio de 1783, poniendo baxo su mando una fragata y un bergantin, con todos los demas auxîlios científicos que se detallan en la introduccion del expresado derrotero, de cuya expedicion se da tambien noticia en estas Memorias. Empezaron

las operaciones de ella en el expresado año de 83, y se concluyeron en el de 88. El Atlas hidrográfico del General Tofiño afianza pues el crédito de este benemérito Oficial, y el aprecio que la posteridad hará seguramente de su nombre por el dè su obra; la qual siendo en todas sus partes fruto de la aplicacion de los españoles, honra asimismo al Ministerio que la promovió, al cuerpo de la Armada á quien se debe su execucion, y á la nacion en general, que con esto ha dado al mundo una muestra y testimonio de su saber, y del interes que le merecen las ventajas del comercio, á quien se han allanado por tal medio muchos de los tropiezos que le oponian antes los crasos errores de nuestra hidrografía. Suma exâctitud en los elementos científicos, singular esmero en las operaciones prácticas y descripciones marineras del derrotero, y notable belleza en el grabado de las láminas de estos preciosos mapas, que executaron los mas célebres artistas de Madrid, son lo que recomiendan muy particularmente el Atlas español, aun entre todas las naciones extrangeras, que lo tienen como merece en grande estima.

30 Los progresos de las ciencias naturales, el calor con que se fomentaba su estudio y aplicaciones en esta época, y la política de todas las potencias marítimas en el aumentar y perfeccionar sus fuerzas navales, eran motivos muy poderosos para que la Corte de España no se descuidase en imitar estos exemplos en que tan directamente se interesaba su esplendor, su gloria, y la seguridad misma de sus dominios. De aqui fue que se enviasen nuevamente á viajar por los paises extrangeros, como ya en su Ministerio lo habia dispuesto el Señor Marques de la Ensenada con tan buen éxîto, personas instruidas, que informándose del estado de sus adelantamientos, singularmente en la náutica, fuesen capaces de promover entre nosotros este ra-

mo de ilustracion á competencia de las naciones mas adelantadas. Fruto de estos recomendables desvelos fue el magnífico y vasto plan que en el año de 1792 se presentó al Ministerio para la formacion de un museo de Marina que mereció la aprobacion del Rey, aunque por las vicisitudes de los tiempos y particulares incidentes que luego sobrevinieron no llegó á tener efecto. Baxo el principio pues (cierto ó equivocado, sobre que omitiremos ahora nuestro juicio) de que en España un cuerpo como el de la Marina debe tener en su seno los establecimientos todos necesarios para la completa instruccion de las diferentes clases de sus individuos, en quantas facultades sirven de basa, ó como auxîliares á los diversos ramos de la Armada naval; este grandioso proyecto tiraba á reunir en un proporcionado edificio, que habia de fabricarse al intento, todos los objetos siguientes:

1.° La biblioteca general de impresos y manuscritos.

2.° La coleccion hidrográfica y sus adherentes.

3.° El gabinete de Física experimental.

4.° El gabinete de Química y su laboratorio.

5.° El gabinete de Mecánica.

6.° El gabinete de modelos de buques, obras, máquinas y demas relativo á marina.

7.° El gabinete de Historia Natural y coleccion de maderas.

8.° El obrador de instrumentos náuticos.

Por solo esta indicacion puede formarse idea de la extension é importancia de semejante plan; y para darla tambien en algun modo de lo que serian los gastos precisos para su execucion, añadiremos que el presupuesto hecho para solo la construccion del edificio, ascendia á cerca de dos millones y medio de reales vellon. Pero no arredraron al Ministerio estos reparos, que desde luego trató de buscar medios para la empre-

sa activándola con estrechas órdenes. Mientras se hacian los preparativos para la fábrica de aquel, empezaron á comprarse en Francia é Inglaterra gran porcion de libros selectos y de instrumentos destinados al Museo; y todo hacia creer que no se tardaria mucho tiempo en verlo realizado, segun la propuesta y los ardientes deseos del Señor Ministro de Marina. Mas es hecho cierto que raras veces proyectos tan vastos y tan completos sobre el papel llegan á conseguirse como en él se pintan; y acontece antes bien que de cortos principios suelen irse engrandeciendo las ideas, y recibiendo en su execucion sucesiva los nuevos establecimientos mayor amplitud de la que acaso tuvieron al concebirse. Esta verdad indudable la vemos por otra parte bien confirmada en los progresos y adelantamientos que ha tenido nuestra actual institucion hidrográfica, sin que nunca hubiese llegado á formarse sobre ella un plan regular y perfecto. En esta importante obra la práctica ó el desempeño no ha caminado pues con sujecion á la idea primitiva; mas al contrario la experiencia, la execucion, el resultado mismo de las empresas ha ido abriendo el campo para otras que no se habian pensado; y este suele ser todavía un camino mas seguro de alcanzar el complemento en los establecimientos ventajosos, que no el de abrazarlos desde su planta en una desmesurada amplitud; porque si bien se considera parece cierto que en el progreso de la humana perfeccion lo bueno es un tránsito en algun modo preciso para lo mejor.

31 El año de 1788 se comisionó al Teniente de Navío Don Ventura Barcaiztegui para que con el Paquebot Casilda pasase á la isla de Cuba á practicar ciertos reconocimientos que tenian por objeto el averiguar con seguridad la disposicion y proporciones de algunos de sus puertos para los cortes, arrastre y conduccion de las preciosas maderas que ofrece en tanta

abundancia aquella isla, y sirven ó pueden servir en auxílio de los montes del reyno para el consumo de nuestros arsenales. Barcaiztegui cumplió su encargo con la destreza que debia esperarse de su conocida suficiencia; y llevado de esta y otras miras levantó una apreciable carta de toda la parte oriental de la isla de Cuba, desde el puerto de este nombre hasta la punta de Maternillos, con los planos de varios puertos comprehendidos en toda la extension de estas costas, que por lo mismo de ser muy freqüentadas de nuestros navegantes requieren ser mas exâctamente situadas; y esto recomienda con mas especialidad el trabajo de Barcaiztegui, asi como sus planos son de mucho aprecio para aumentar la coleccion de los que habrán de componer el rico Portulano de las posesiones españolas que se halla ya en el dia muy adelantado.

32 Las confusas y contrapuestas noticias que se tenian acerca del Estrecho de Magallanes, y el haberse por desgracia perdido los planos que de él trazaron en sus estimables viages Sarmiento y los Nodales; y por otra parte la importancia de que fuera para los del mar Pacífico este paso de que tanto se ha discurrido entre los navegantes, ahorrándose por tan deseado atajo el doblar el tempestuoso cabo de Hornos, dieron motivo á que el Ministerio de Marina, zeloso promovedor de toda suerte de útiles empresas, pensase en aclarar las dudas, y fixar de una vez la opinion sobre si el paso del estrecho presentaba realmente la comodidad que unos sostenian, y negaban otros. A este fin dispuso la expedicion, que confió al Capitan de Navío Don Antonio de Córdoba, con el mando de una fragata de guerra en que se embarcaron Oficiales de conocido mérito, que con el auxîlio de tres reloxes marinos (dos de Bertoud y uno de Arnold), y los demas instrumentos necesarios para la mayor seguridad de sus operaciones astronómicas y geográficas, partió de Cá-

diz el 9 de Octubre de 1785, y regresó el 11 de Junio de 1786. Asi pues la descripcion cierta y circunstanciada, que en conseqüencia hemos adquirido de este célebre estrecho, aumenta ahora el lauro de su primer descubrimiento para la nacion á quien se debió este en el año de 1519, y para el ínclito navegante que le dió nombre. Aunque en este viage de Don Antonio de Córdoba quedó bien resuelto el problema y fuera de toda duda, que no debe intentarse la navegacion ó paso del estrecho para el otro mar, sin embargo como por lo avanzado de la estacion y otros accidentes que ocurrieron entonces, no se habia podido reconocer la parte occidental del estrecho, ni fixar tampoco la posicion de los cabos de Pilares y Victoria, quiso el Ministerio que nada quedase que apetecer en esta empresa, y con tal mira dispuso que se repitiese otra expedicion, baxo las órdenes del mismo Oficial que mandó la primera. Armados al efecto dos paquebotes que se juzgaron mas al propósito que la fragata, y embarcados sobre la dotacion ordinaria de sus Oficiales, segun se hizo antes, otros dos especialmente encargados de la parte científica, y de los reloxes é instrumentos que al efecto se llevaban, salió la expedicion del puerto de Cádiz por Octubre de 1788, y regresó á él á mediados de Mayo siguiente. No podemos detenernos á dar aqui una idea extensa del mérito de estos dos viages, y del modo con que en ambos fue desempeñado el objeto propuesto á costa de grandes trabajos y repetidos peligros; ni es tampoco necesaria aqui semejante circunstanciada noticia, habiéndose publicado en los años de 88 y 93 una relacion con su apéndice que contiene quanto puede hacerla estimable, y digna de ocupar un lugar muy distinguido entre las obras de esta clase. Asi que, nos contentaremos con decir que en esta relacion se contienen los trabajos siguientes.

1.° Una carta esférica de la parte Sur de la América meridional, en la qual se halla colocado el estrecho de Magallanes; y se comprehenden tambien el plano de la bahía de Buen-Suceso en la costa occidental del estrecho de Maire: otro de la bahía de la Soledad en la costa occidental de las islas Malvinas, y otro del puerto de Año-Nuevo en la costa Norte de la isla de los Estados. Esta carta es del año de 1788, y está grabada por Selma.

2.° Una carta reducida del estrecho de Magallanes, construida por el Comandante y Oficiales de la fragata de S. M. Santa María de la Cabeza, y grabada por Vazquez en 1788.

3.° Otra carta de varios planos grabada en 1786 por Pró: se contienen por lo correspondiente á la costa septentrional del estrecho de Magallanes el plano de la bahía de San Nicolas, el de otras tres bahías sin expresion de nombre, el de la bahía de Valcárcel, el del puerto de la Hambre, los del puerto de San Miguel y bahía de Gaston; y en la costa meridional los del puerto de San Antonio y bahía de Valdés.

4.° Otra carta grabada tambien por Pró en dicho año de 86, que comprehende en la costa meridional del estrecho el plano del Laberinto de Córdoba; el de la bahía de Swallow ó Baronesa; y en la parte de la costa septentrional el plano de puerto Galan y bahía del fuerte Escudo; el de la rada de Vacáro, el de la bahía de Aristizabal, y el de la bahía de Solano.

5.° Otra carta reducida del propio estrecho de Magallanes desde el puerto de San Miguel hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, construida sobre las observaciones hechas en los viages de 1786 y 89, y grabada por Cruz.

Agréganse á esto en dicha relacion varias tablas y observaciones curiosas, con una noticia, que tambien lo es, acerca de los habitantes de aquellas regiones; su

suelo, clima y producciones naturales; el derrotero del estrecho, y elementos con que se trazó su carta y la de la parte de la América meridional; y finalmente, un epítome histórico de las expediciones hechas al Magallanes desde su descubrimiento, que escribió el Capitan de Fragata Don Josef de Vargas y Ponce; en el qual epítome se presentan como en una lindísima miniatura hasta treinta viages executados por diversos navegantes españoles y extrangeros.

33 La expedicion hidrográfica de las costas de la península, confiada al Señor Tofiño en 1783, no solamente produxo el importante fruto de facilitar y asegurar la navegacion de estos mares, é instruir al mismo tiempo en esta parte de su profesion á los Oficiales de la Armada que tuvieron destino en ella, sino que sirvió asi bien para promover entre todos sus compañeros la aplicacion y el gusto á esta clase de operaciones tan propias de su instituto. Conseqüencia de esta inclinacion y honroso empeño fue la propuesta que en 18 de Enero de 1787 hicieron á la superioridad quatro Oficiales subalternos de la Armada, acompañando el primer plan que hasta entonces se hubiese presentado sobre levantar con toda exâctitud las cartas hidrográficas de las principales costas, islas y mares de las posesiones españolas en la América septentrional; pues que para gobierno de estas navegaciones no teníamos hasta entonces mas que algunos quarterones antiguos manuscritos, y trabajados por varios Pilotos con tan poca exâctitud, tantos errores y tan distantes de merecer muchos de ellos la confianza pública, que hasta en el arrumbamiento de las costas mas freqüentadas se hallaba una diferencia de mas de treinta grados con respecto á su verdadera posicion, segun que asi lo habia hecho ver en el año de 81 el Capitan de Fragata Don Josef María Chacon en lo respectivo á la parte oriental de la costa de Campeche. Reducíase el pro-

yecto á destinar dos bergantines, que despues de establecer en Puerto-Rico el Observatorio astronómico, y fixar la verdadera posicion de aquella isla, pasaria el uno al E. de las Antillas, levantando su carta hasta la isla de Trinidad y bocas del rio Orinoco; continuaria por las de sotavento y costas de Tierra-Firme, á pasar por Cartagena, cabo de Gracias á Dios y de Catoche; y atravesando desde aqui á la Havana, desembocaria luego el canal á pasar al E. de Puerto-Rico para concluir el reconocimiento de las Antillas hasta Trinidad, y regresaria por el S. de esta y las otras islas de Santo Domingo y Cuba, visitando los dos Caimanes; y por último, terminaria su comision trazando el canal de Providencia y demas que forman la parte oriental del de Bahama. El otro bergantin se ocuparia al mismo tiempo en levantar la carta de la parte septentrional de Puerto-Rico, Santo Domingo y Cuba; y reconociendo prolixamente el canal viejo tocaria en la Havana. De aqui habia de pasar á cabo Catoche, determinaria la sonda de Campeche, reconociendo y situando sus baxos. Seguiria por Veracruz, dando la vuelta por toda la parte occidental del seno Mexicano, costa de Misisipi y las Candelarias hasta la Havana; desde donde continuaria por la sonda de la Tortuga, cabeza de los Mártires, y costa occidental del canal de Bahama; y haciendo escala en la isla Española regresaria á Europa, dando por concluidos sus trabajos. De este plan dió cuenta el Señor Don Antonio Valdes á la Suprema Junta de Estado en 19 de Noviembre de 1788; y habiendo parecido conveniente en ella que el expresado Señor Ministro se aprovechase de la habilidad, buena voluntad y zelo de los Oficiales proponentes, para llevar á efecto una cosa tan útil, lo puso en noticia del Rey y S. M. aprobó el plan, mandando que se tratase de su execucion al regreso de Tofiño á la Corte con los subalternos de su expedicion.

34 Pero entre tanto otro Oficial de la Armada, que á su conocida capacidad é instruccion unia un genio emprendedor, dirigió tambien al Ministerio de Marina un proyecto todavía mas extenso, mas brillante, y por la misma razon mas recomendable para obtener como obtuvo la preferencia. Este proyecto para circundar el globo, imitando los viages de Cook, La-Peyreuse y otros célebres navegantes modernos, abrazaba la ilustracion de los grandes objetos de las ciencias naturales, de la historia, la política y filosofía, y en particular proponia la idea de levantar con el debido esmero las cartas hidrográficas de nuestros remotos dominios de Indias, acompañándolas con buenos derroteros, á fin de que nada faltase en los medios de hacer fácil y segura la navegacion mercantil, estrechando asi las comunicaciones entre la Metrópoli y sus colonias. Y por otra parte indicaba tambien la mira no menos importante de investigar el estado de prosperidad ó decadencia de aquellas posesiones, y relacion de intereses ó de comercio en que se las pudiese considerar con respecto á las naciones europeas. En fin, el todo de este plan se dividia en dos partes, una científica y otra política, que habria de ser reservada en muchos puntos, cuya noticia interesase al Ministerio para su gobierno interior. Se calculaba que esta expedicion emplearia en boxear el globo el tiempo de tres años, distribuidos en esta forma: salida de Cádiz el 1.° de Julio de 1789 con direccion á Montevideo. Aqui se habia de hacer un nuevo arreglo de reloxes, y quantas observaciones astronómicas fuesen posibles, adquiriendo al mismo paso las noticias conducentes sobre la historia natural: se harian asi bien algunas pruebas sobre ciertos géneros de comestibles útiles para avituallar los buques. Se reconocerian las Maluinas, y al pasar á la bahía del Buen-Suceso en el estrecho de Maire pudieran conducirse algunos bueyes, supuesto que pare-

ce ser ya una cosa decidida, que esta deba ser en adelante la escala regular para las navegaciones al mar Pacífico. Desde dicha bahía se haria derrota á doblar el cabo de Hornos dexándolo colocado en buena marcacion, y reconociendo asimismo el cabo Victoria, y algunas tierras del archipiélago de Chonos; y últimamente daria fondo la expedicion en el puerto de Chiloe, lo que pudiera verificarse para fines del referido año de 89. Todo el siguiente de 90 se emplearia en recorrer las costas occidentales de la América, desde la isla de Chiloe hasta el puerto de San Blas; descubrir y situar las islas del Gallego, y dar á conocer bien la mejor navegacion desde Guayaquil, Acapulco y otros puntos de aquellas costas hasta Lima. Estando en Acapulco podrian pasar á México algunas personas para objetos relativos á la comision. Las tareas designadas para el año de 91 serian: el reconocer las islas de Sandwich, costear luego la California, cinglando al Norte entre el Asia y la América hasta donde lo permitiesen las nieves, y hecha escala en Kamschatka, pasar de alli á Canton. Saliendo de aqui por los meses de Octubre ó Noviembre, que es la estacion oportuna, se pasaria á reconocer los cabos Boxeador y Engaño, y el puerto de Lampon en la contracosta de Luzon; desde este se continuaria á las islas Marianas; y desde estas se trabajaria prolixamente la carta para la navegacion á Manila por el estrecho de San Bernardino. A la salida de esta capital se haria derrota á reconocer á Mindanao, y pasando luego entre Celebes y Molucas salir por el Norte de la Nueva Holanda al Océano Indico; continuar costeando la parte occidental de ella hasta venir á parar en la bahía Botánica como para el mes de Mayo de 1792. Seguiria á esto el visitar las islas de los Amigos, de la Sociedad y la Nueva Zelanda, empleando en esto el tiempo hasta Octubre ó Noviembre, y ganando luego al Sur, tirar despues al N. O. hasta mon-

tar la Nueva Holanda, y entonces hacer derrota para el cabo de Buena-Esperanza, regresando de alli á Europa en Abril ó Mayo de 93. Tal era el plan de esta grande empresa, que mereció la aprobacion de la Superioridad en todas sus partes, segun consta por la Real órden que en 14 de Octubre de 1788 se comunicó al Capitan de Fragata Don Alexandro Malaspina; el qual en union con el Oficial de la propia clase Don Josef Bustamante debia desempeñar una comision tan honorífica como importante.

35 Nada omitió pues el Gobierno para su mejor logro. Se empezó por mandar que se construyesen de intento dos corbetas segun los planos mas adequados, denominándose Descubierta y Atrevida, cuyos mandos se confirieron á Malaspina y Bustamante. El armamento de estos buques se hizo con todo el esmero y perfeccion posible, y se dotaron con gente y Oficialidad escogida á gusto de sus Comandantes. El primer Teniente de Reales Guardias de infantería española Don Antonio Pineda se embarcó en la corbeta Descubierta, encargado de todos los ramos de Historia Natural y Física experimental, de que habia hecho particular estudio, acompañado de mucha práctica en ambas ciencias; por manera que mas bien podia mirarse en ellas como un profesor muy distinguido que como un mero aficionado. Murió víctima de su aplicacion en Manila á 23 de Junio de 1792, y su falta fue de todos tan llorada como debia. Igualmente tuvieron destino en dichos buques dos botánicos y naturalistas de crédito, y dos pintores de conocida habilidad para las perspectivas y demas objetos de su arte que se necesitasen en la expedicion. En los seis meses que mediaron desde que se dieron las primeras órdenes para ella hasta su salida, se habilitó en Cádiz un Observatorio particular, en el qual tanto los Oficiales como los Guardias Marinas destinados estuvie-

ron constantemente exercitándose y adiestrándose en todas las observaciones de la astronomía náutica, sirviéndoles luego este ensayo de grandísima utilidad para el exercicio de sus tareas. Miéntras que esto se hacia se reconocian por otra parte los archivos de Indias y Marina, extrayéndose de ellos muchas curiosas noticias para ilustrar las navegaciones que se iban á emprender; y con tal auxîlio se formaron cartas arregladas á quanto hasta entonces se habia trabajado por los nacionales y extrangeros. Previa pues esta disposicion y exâmen sobre el estado de la hidrografía se pudieron formar con mas acierto las derrotas, é hicieron algunas correcciones de que necesitaba el plan propuesto. De mas de esto se dotó cada corbeta con una selecta coleccion de libros y de instrumentos relativos á la naturaleza de la comision, que sirvieron en ellas de grandísima utilidad. En fin no será exâgeracion el decir que ninguna otra potencia hasta entonces habia puesto en el mar expedicion mas completa ni mejor provista de todos los medios conducentes al perfecto desempeño de su encargo.

36 En tal estado salieron las corbetas de Cádiz el dia primero de Agosto de 1789, y habiendo reconocido la isla de la Trinidad del S., y determinado astronómicamente su posicion por medio de los reloxes marinos, fondearon en Montevideo el 20 de Setiembre á las 53 cingladuras. Desde este puerto dieron principio las importantes tareas de la expedicion, cuyo plan tuvo en su execucion algunas alteraciones, ó porque se juzgaron convenientes, ó porque á veces las circunstancias las hicieron precisas. El 13 de Noviembre salieron las corbetas de Montevideo, y siguieron costeando en vuelta del S. toda la parte oriental de aquella América. Montado el cabo de Hornos, y estando á la altura de Chiloe verilearon desde allí todo el gran espacio de costa que media hasta Acapulco: pasaron

luego á la costa N. O. subiendo hasta los 60 grados, y reconocieron aquella parte por donde se sospechaba que pudiese exîstir el canal ó estrecho de comunicacion con el Atlántico. Se dirigieron despues al puerto de Nutka, cuyo plano se levantó; y desde aqui regresaron á vista de la costa á Acapulco, haciendo escala en Monterey y San Blas, y dexando situados por observaciones astronómicas los cabos, puertos y otros puntos mas notables de aquella parte del Continente: con cuyo auxîlio, y el de lo trabajado anteriormente en aquellos parages por diferentes navegadores españoles, se trazaron las cartas hidrográficas que los dexan bien conocidos. Desde Acapulco pasaron las corbetas á las islas Marianas, y luego á Macao y Filipinas. Levantadas con toda exâctitud las cartas de aquel importante archipiélago, pasaron á reconocer la Nueva Holanda é islas de los Amigos, haciendo derrota por el cabo de Hornos para Montevideo; y desde este último puerto para el de Cádiz, en donde concluida la expedicion entraron á fines del mes de Setiembre de 1794. Como en la segunda Memoria de las que ahora publica la Direccion hidrográfica y en su Apéndice, se da una razon bastante extensa de este viage de las corbetas, no hay para que hacerlo aqui con mayor prolixidad, siendo suficiente lo referido para formar una idea general ó por mayor de lo que fue esta interesante expedicion de la marina española. El público ciertamente esperaba con ansia ver el fruto de tal empresa; y á la verdad era muy de desear que no quedasen obscurecidos ni olvidados unos trabajos tan importantes. La comun utilidad de los navegantes, los progresos de su arte, la perfeccion de la hidrografía, y la gloria misma de la nacion, se interesaban en que saliesen á luz. Sin embargo, contra todos estos poderosos motivos, y contra todas nuestras esperanzas y deseos, el viage de las corbetas sufrió la suerte y el olvido que por desgracia

han tenido en España otras muchas obras clásicas de esta especie y los nombres de sus autores. Con harta razon nos lamentamos pues ahora de esta fatalidad; pero no seria bien que nos introduxésemos á discurrir sobre las causas de que ha provenido: debiendo consolarnos la reflexîon de que ya que no hayamos logrado ver impresa la relacion importante de tan curiosa expedicion, al menos no se han perdido los frutos de ella, como era de temer que sucediese, á no haberse reunido en la Direccion de hidrografía todo quanto se trabajó entonces en lo corcerniente á este ramo, y consta en las Memorias segunda y tercera de las que ahora da á luz.

37 Aunque el reconocimiento que las goletas Sutil y Mexicana hicieron del estrecho de Fuca pueda en cierto modo considerarse como parte del vasto plan de las exploraciones que acabamos de referir; sin embargo, ni estaba realmente comprehendido en él, ni nos es dable dexar de hacer aqui especial mencion de tal descubrimiento, refiriéndonos á la relacion que de él se publicó en 1792, segun llevamos dicho (11). Un Juan de Fuca, que se supone natural de la isla de Cefalonia, y marinero que habia navegado en las Indias con los españoles, habia logrado entre los extrangeros, sin saber cómo, la opinion de haber descubierto en el año de 1592, á la sazon de hallarse comisionado por el Virey de México en las costas de la California, un estrecho á quien puso su nombre, y aseguraba estar situado entre los 47 y 48° de latitud; que navegó mas de 20 dias por este canal, cuyas tierras corrian al N. O. unas, y otras al N.: á veces al N. E., y hasta el S. E.; que vió varias islas; que baxó á tierra, y trató con los naturales; y en fin, que llegando ya á la mar de N., y hallando que desembocaba en él dicho canal con una anchura de 30 ó 40 leguas, consideró cumplido su encargo, y regresó á Acapulco. A esto se reduce

la historia del apócrifo descubrimiento de Fuca, propalada por los ingleses Douglas y Lok, y luego repetida y creida por otros muchos extrangeros. Con tal antecedente el Alferez de Navío Don Esteban Martinez, que habia regresado á Nutka en el año de 89 por órden del Virey de Nueva España para tomar posesion de aquel puerto, recordó que quando por primera vez estuvo fondeado en él en 1774 de vuelta de su expedicion á los descubrimientos del N., le habia parecido ver una entrada muy ancha como por los 48° 20′ de latitud. Recelando pues que quizá podria ser esta la de Fuca, comisionó á un segundo Piloto para que con una goleta se cerciorase de si exîstia ó no dicha entrada. Cumplió este su comision; y en efecto confirmó la sospecha, diciendo haber encontrado en 48° 30′ de latitud N., y 19° 28′ al O. de San Blas un gran canal, que tendria mas de 20 millas de anchura. Dióse noticia de ello á la Corte, y de resultas se mandó hacer un reconocimiento mas exâcto. A este fin se destinó al Alferez de Navío Don Manuel Quimper con el mando de una balandra que salió de Nutka en Mayo de 1790; descubrió la boca del referido estrecho; se internó en él; visitó parte de sus costas y puertos; levantó sus planos, y se retiró por no permitirle los tiempos continuar los trabajos. Al año siguiente como el Virey Conde de Revillagigedo, desease llevar adelante hasta su fin la comenzada empresa, dispuso que el Teniente de Navío Don Francisco Eliza con un paquebote y una goleta, internándose en el tal estrecho, completase su exploracion. Con este intento embocó el canal en 27 de Mayo de 91, y reconoció parte de la costa y varios puertos, cuyos planos levantó; pero el mal estado de la salud de su gente le obligó á retirarse en 7 de Agosto siguiente sin haber conseguido dexar concluida su comision. Dando este Oficial cuenta de ella al Virey á su regreso

á Nutka le decia, que en caso de exîstir por aquellas costas el paso al Océano, que con grande anhelo buscan las naciones extrangeras, creia no pudiese ser otro que el de aquel canal. Comunicadas al Rey estas noticias tan interesantes para la hidrografía mandó S. M. que desde luego se hiciese nuevo reconocimiento del canal llamado de Fuca, en términos de que ya no quedase duda de sus límites. En cumplimiento de estas órdenes nombró desde luego el Conde de Revillagigedo al Teniente de Fragata Don Francisco Maurell para desempeñar este encargo, y al efecto se aprontaba la goleta Sutil con una lancha que habia de ir en su conserva. A esta sazon llegaron á Acapulco las corbetas Descubierta y Atrevida; y su Comandante Don Alexandro Malaspina propuso al Virey de México que algunos de los Oficiales de su comision se encargarian del reconocimiento del estrecho de Fuca, á quienes él auxîliaria con reloxes marinos y otros instrumentos necesarios para el buen desempeño de su comision; y que con el propio fin convendria habilitar en Acapulco dos pequeñas embarcaciones adequadas para el caso. Asi se dispuso todo. Las goletillas Sutil y Mexicana pasaron de San Blas á Acapulco: confirióse su mando á los Capitanes de Fragata Don Dionisio Alcalá Galiano y Don Cayetano Valdés, baxo cuyas órdenes se armaron lo menos mal que fue posible en donde los recursos eran tan limitados. En Marzo de 1792 salieron estos buques de Acapulco para Nutka, adonde llegaron á mediados de Mayo. Reabilitaronse alli en lo que fue dable; hicieronse á la vela el 3 de Junio; al dia siguiente avistaron el estrecho de Fuca; atravesaron la anchura de su boca, y por la tarde lograron fondear en el puerto de Nuñez, sobre la costa del S. Aqui encontraron una corbeta de San Blas mandada por el Teniente de Navío Don Salvador Fidalgo; cuyo objeto era el de formar alli un nuevo establecimiento, se-

gun las órdenes que recibiese para ello. El 8 de dicho mes salieron las goletas del puerto de Nuñez, y se arrostraron á hacer, sin perdonar riesgo ni fatiga, un prolixo reconocimiento de las bocas, canales, islas, baxos, puertos y ensenadas que se encuentran en lo interior y hasta entonces desconocido laberinto del estrecho de Fuca. En él se encontraron con dos embarcaciones inglesas: la una era la corbeta Discobery, de porte de 350 toneladas, á las órdenes del Capitan Jorge Vancower; y la otra el bergantin Chatan, de 150, mandado por el Teniente de Marina Guillermo Roberto Broughton. Los Comandantes y Oficiales de las expediciones inglesa y española se visitaron y cumplimentaron mutuamente con pruebas de la mas sincera amistad; y aun se dieron tambien copias de los respectivos descubrimientos y planos que habian trabajado. En esta penosa obra se ocuparon la Sutil y Mexicana sin descanso alguno por espacio de cinco meses, es decir, desde fines de Marzo á fines de Agosto, que volvieron á salir al mar por la otra boca del estrecho, formada entre las puntas que denominaron *Sutil* y *Mexicana*, del título de los buques exploradores, dexando completamente decidido que por el canal de Fuca no exîste el paso que se habia supuesto para el mar Atlántico; y que los tristes, los solitarios y estériles rincones de aquella parte del globo ningun atractivo ofrecen tampoco á la curiosidad, ni á la avaricia, ni á las especulaciones mercantiles. „Solo el filósofo podria acaso encontrar en estos parages materia de contemplacion á vista de un suelo y de unas gentes tan vecinas al estado primitivo del mundo, como distantes de la civilidad europea, que ni aprecian ni codician [1]." Este desengaño, en que ya no cabe pues la menor duda, y el no hallarse por otra parte ningun rastro de la persona

1 Página 111 del viage de las goletas.

y aventuras de Juan de Fuca, ni en los autores españoles de que tenemos noticia, ni en los códices, instrumentos y otros papeles inéditos de aquellos tiempos que exîsten en los archivos, son argumentos que forman una prueba irrefragable de que lo que refirió ó se le atribuye á este obscuro navegante, es purísima ficcion y enredo: y asimismo se convence de aqui que no faltan extrangeros, aun entre los que pasan plaza de sabios, que á la manera de los niños son mas golosos de las patrañas admirables que apreciadores de la sencilla verdad. Para estos tales, cuya fe en los hechos humanos no siempre se arregla como debiera por la buena y juiciosa crítica, lo mas maravilloso suele ser muchas veces lo mas agradable y lo mas creido y estimado. Y luego atribuyendo á los españoles la falsedad de tales cuentos de fábrica extrangera con que los enemigos de nuestras glorias obscurecen y manchan la verdad de nuestra historia del Nuevo-Mundo, ellos mismos nos ultrajarán osadamente sacando armas contra nosotros de sus propias ficciones.

38 Despues de haber referido la expedicion de las dos corbetas Atrevida y Descubierta, nos parece que tambien debemos hacer aqui mencion del viage que dos de sus Oficiales que regresaban enfermos desde Lima hicieron por tierra, atravesando de Valparaiso á Buenos-Ayres. Esta ruta practicada de muchos, no sabemos que por nadie haya sido hasta ahora descrita: razon por que el conocimiento de estos paises y de la célebre cordillera de los Andes es de suma curiosidad é importancia para la geografía. Partieron pues de Lima estos viageros el 16 de Octubre de 1793, á bordo de una fragata del comercio; y el 16 de Noviembre siguiente entraron en Valparaiso. Desde aqui pasaron muy luego á Santiago de Chile, habiendo hecho antes algunas observaciones astronómicas. Durante su mansion en esta capital, que fue de tres meses, se pre-

pararon en el modo que fue posible para emprender su travesía, situar por sus observaciones los puntos de principal importancia, hacer algunas interesantes experiencias físicas, y adquirir otras noticias sobre aquellos remotísimos paises para ilustrar su posicion, la naturaleza de su suelo, índole de sus habitantes, su poblacion, su industria, comercio, y demas particularidades estadísticas y geográficas con que amenizar y hacer no menos útil que agradable este viage, tan desconocido de los europeos, segun el plan con que dichos Oficiales se propusieron escribirlo. Las dificultades que se ofrecian en el cumplimiento de estas laudables miras eran grandes; los auxîlios muy escasos, y escasa asimismo la salud de los que pretendian cumplirlas. ¿Pero qué es lo que no alcanza un buen deseo y un ánimo resuelto? Estos fueron pues los mayores auxîlios que tuvieron nuestros viageros para el logro de su empresa. Antes de dexar á Santiago de Chile determinaron su latitud y longitud, habiendo logrado observar un eclipse del primer satélite de Júpiter, y otro de Luna, que sucedieron en los dias 30 de Enero y 16 de Febrero de 94. Tambien hicieron varias observaciones sobre la velocidad del sonido [1], que hallaron ser de 191 toesas por segundo en la llanura de Maypo, poco distante de Santiago de Chile; y por las del barómetro deduxeron que su suelo viene á tener como unas 410 toesas sobre el nivel del mar. El 13 de Marzo de 1794 salieron de dicha ciudad, y emprendieron su viage, en el qual, con la detencion de ocho dias en la ciudad de Mendoza, emplearon 34 hasta el 16 de Abril que llegaron á Buenos-Ayres, habiendo atravesado 281 leguas de 20 al grado, que son las que median entre esta ciudad y la de Valparaiso, y viene á ser la distancia de un mar al otro ó la anchura de aquella parte

[1] Véase el núm. 1.° del Apéndice á la segunda Memoria.

del Continente de la América meridional, siguiendo el camino que llaman *de la costa*, sin duda por equivalente de *ribera*, y á causa de los varios caudalosos rios que cruzan por sus inmediaciones, y en el que se hallan establecidas las casas de posta, donde se descansa y mudan caballos. El aspecto que ofrece al caminante la enorme masa de las montañas que forman la cordillera, y corren en la direccion de S. á N. obra de mas de mil leguas [1], causa por primera vez una notable sorpresa, la qual se aumenta no sin grande asombro y rezelo al ir atravesándolas por derrumbaderos

1 La cordillera de los Andes, segun Don Antonio Ulloa, arranca de las tierras Magallánicas y atraviesa toda la América meridional por las Provincias de Buenos-Ayres, Chile, Perú y Quito, formando aquí dos ramales que distan entre sí 15 leguas, en cuyo espacio está la mayor poblacion de aquel distrito, desde el corregimiento de San Miguel de Ibarra hasta el de Loxa. Mas adelante vuelven á unirse aquellos, y sigue la inmensa mole de ásperas y altísimas montañas por la angostura del istmo de Panamá, no mayor de 14 leguas, extendiendo luego sus ramificaciones en la parte septentrional por las provincias de Nicaragua, Guatemala, Costa Rica, San Miguel, México, Guaxaca, la Puebla y otras: de forma que la cordillera de los Andes parece sirve como para encadenar y trabar los dos Continentes americanos. El mas elevado de sus cerros y de todo el mundo es el que llaman del Chimborazo, el qual tiene 3217 toesas de altura; y así sin embargo de estar situado baxo el equador, se le ve constantemente cubierto de hielos y nieves, como sucede tambien con otros muchos, entre los quales sobresalen los de Pucagnaico y Pichincha. En gran parte de ellos hay volcanes, cuyas explosiones se repiten de quando en quando, de que dan manifiestas señales las cráteras ó bocas que hay en sus cumbres, las calcinadas arenas y cenizas que se descubren en sus proximidades, y los espantosos bramidos que salen de sus entrañas y á veces se perciben hasta la distancia de 40 leguas. Las aguas que de estas enormes sierras se derraman forman caudalosos rios, que en direcciones varias corren unos á descargar su raudal en la mar del Norte y otros en la del Sur. Tal vez acontece tambien que el fuego volcánico en sus inesperadas explosiones, causando un deshielo súbito en las frígidas y nevadas cumbres de aquellos cerros, inundan en un momento los vecinos valles, como sucedió con el de Cotopacsi, provincia de Quito, en los años de 1743 y 44, segun refiere dicho Autor en su relacion histórica del viage á la América meridional.

espantosos y sendas en que apenas hay la suficiente anchura para que transiten las caballerías. En medio de este tan magnífico espectáculo que presenta allí la naturaleza, no se olvidaron nuestros viageros de medir la altura de aquellos empinados cerros sobre el nivel del mar, y vieron que llega en algunas partes del camino á 1987 toesas: lo que excede bastante á los mas elevados montes de los Pirineos, que solo tienen 1763 toesas, y á los famosos San Gotardo y Mont-Cenis, cuya altura no pasa de 1431 toesas el primero, y 1807 el segundo, conforme á la tabla de alturas de Mr. Lalande; de suerte que la columna del Mercurio en el barómetro que subia á 30 pulgadas en el puerto de Valparaiso no pasaba de 19 en el vértice ó cresta de la cordillera. Al baxar de esta y entrar despues en la inmensa planicie de las Pampas, que forma un horizonte tan igual y tan monotono como el del Océano, resulta ciertamente un singularísimo é inesperado contraste entre la comparacion de dos extremos tan opuestos. Pero la impresion que causan estos varios objetos es de muy diferente naturaleza; porque detenida por todas partes la vista en las erizadas y soberbias cumbres de aquellas sierras, en sus espantosas quebradas y profundas simas, el ánimo al contemplarlas parece como que se siente conmovido de un cierto respetuoso embeleso, mientras que la uniforme igualdad de las llanuras, que no fixa la atencion en parte alguna, place sí, mas no ocupa ni presenta al viagero imágenes que aviven su curiosidad, ni exciten su interes y sorpresa. Allí las grandes y siempre variadas perspectivas de la cordillera enagenan su alma y encantan su imaginacion: aqui la invariable conformidad del extenso horizonte que descubre la adormece. En fin, el caminante perdido, y por decirlo asi engolfado en la vasta soledad de estos desiertos páramos, es menester que recurra al cielo si quiere saber su posicion sobre

la tierra que pisa, valiéndose al intento de los propios medios que usa en la mar el Piloto. Mas como quien camina en posta, segun en las Pampas sucede, bien sea á caballo ó en coche, no puede detenerse diariamente á esperar el paso del Sol por el meridiano para tomar su altura con los instrumentos y métodos ordinarios, es preciso que discurra otros mas abreviados con que en algun modo poder suplir su falta, salvando en lo posible esta dificultad en el conocer la latitud, y procurando obtenerla por otro medio. A este fin construyeron pues nuestros viageros un gnomon de seis pulgadas, que elevado perpendicularmente sobre una tabla bien nivelada les mostraba en el instante del medio dia la distancia angular del Sol al zenit, la qual les servia para cerrar el triángulo de la derrota en aquel punto; y luego por las noches mientras sus demas compañeros de viage se entregaban al sueño y al descanso, ellos se dedicaban á observar con esmero las latitudes al pasar de la Luna y las estrellas por el meridiano, determinando asimismo la longitud por repetidas distancias que observaban de aquel planeta á las estrellas de la parte oriental y occidental. De esta forma trazaron su derrota itineraria, y levantaron una carta ó mapa geográfico bien correcto de toda aquella zona, comprehendida entre Valparaiso y Buenos-Ayres: el qual mapa, presentado á la Superioridad y obtenida la Real aprobacion, se ha grabado en la Direccion de hidrografía. Su mérito no puede realmente graduarse sino baxo la consideracion del modo con que fue trazado, y el que recibe de su propia novedad por ser el primero que hasta ahora se haya publicado de aquellos paises, cuya geografía se halla totalmente abandonada, y es por tanto digna de la mayor atencion. La lástima es que aunque se haya logrado reunir y coordinar un precioso cúmulo de noticias que se adquirieron en este viage y debian acompañar al mapa, no haya toda-

via llegado el caso de que se dé á luz obra tan nueva y apreciable como seria esta; y cuya publicacion han estorbado hasta ahora negocios y ocupaciones mas graves. Confiamos sin embargo en que asi que las circunstancias lo permitan no quedará el público defraudado de unas noticias que por todas razones deben serle interesantes.

39 Volvamos ahora á la hidrografía. En tanto que se acrecentaban las luces para la perfeccion de esta por los desvelos del Gobierno con las útiles é importantes tareas de la expedicion de las corbetas, en que habian tenido destino los Autores del plan, que diximos haberse presentado al Ministerio para los reconocimientos del Seno mexicano en 1787; otros dos Oficiales de distinguida reputacion insistieron sobre el mismo punto, formando acerca de estos trabajos un nuevo proyecto, que en el fondo venia á ser substancialmente igual al que ya se habia propuesto antes. Pero pasado por la Superioridad á informe del Señor Don Josef de Mazarredo, sin sujecion á él, extendió por sí otro plan é instruccion muy detallada sobre el modo de formar el Atlas marítimo de la América septentrional; para lo qual proponia que se formasen dos divisiones de á dos bergantines cada una, encargándose la primera de establecer todo el cordon de islas desde la de Trinidad hasta la de Cuba, con las costas de la Luisiana y Florida; y la segunda de todo lo perteneciente á la Tierrafirme y sus islas vecinas, tambien desde la de Trinidad hasta el rio Misisipí. Aprobado este plan y dadas las órdenes para que se llevase á efecto, se construyeron al punto los quatro bergantines, y se aprontaron las dos divisiones, la una al mando del Capitan de Fragata Don Joaquin Francisco Fidalgo, y la otra al de Don Cosme Churruca. Ambos emprendieron con igual ardor sus importantes tareas y adelantaban respectivamente en ellas con el empeño de

ver si podrian terminarlas dentro del plazo de los seis años, que se calcularon precisos en la instruccion dispuesta por el Señor Mazarredo. Pero la guerra (el mayor de los males con que la cólera del cielo puede castigar á los hombres), la funesta guerra, turbando la libertad de los mares, impidió ó entorpeció á lo menos el curso de tan útiles trabajos. Churruca regresó pues á España en fines del año de 95, y de las tareas que le estaban asignadas, dexó cumplida una parte considerable, pues habia verificado lo perteneciente á la costa oriental de la isla de Santo Domingo, y aun situado ademas otros puntos hasta la Havana. Fidalgo, aunque con infinitos tropiezos, dificultades y largas interrupciones, ha permanecido en aquellos parages de su destino, prosiguiendo, segun las ocurrencias lo han permitido, en el desempeño de la comision, que es regular tenga ya al presente muy adelantada, á lo que debe juzgarse por los últimos partes suyos que se recibieron en el año de 1805: de todo lo qual se da mas circunstanciada razon en la quarta Memoria de las que publica la Direccion de Hidrografía. Es por cierto muy doloroso el que estos dignos Oficiales no hubiesen podido completar segun lo propuesto la obra comenzada; y lo es todavía mucho mas el que la guerra, que lo impidió entonces, nos privase nueve años despues de las grandes esperanzas que con razon fundaba la Armada en el sobresaliente mérito del Brigadier Don Cosme Churruca, que mandando el navío San Juan murió gloriosamente á la edad de 44 años, el de 1805, en el combate naval de cabo Trafalgar. ¡Pluguiese al cielo que las calamidades todas de la guerra recayesen únicamente sobre los autores de ella!

4o Al paso que se procuraba atender al adelantamiento de la hidrografía de la América, no se perdia de vista la grande importancia y utilidad de perfeccionar tambien el Atlas marítimo del Mediterráneo en

continuacion de la parte de nuestras costas de España, que habia trabajado en el año de 1783 el Señor Tofiño. Con este fin, aprovechando las apreciables observaciones y noticias de Don Gabriel de Ciscar, y algunos otros Oficiales y Pilotos de nuestra Armada, no menos que las publicadas por los extrangeros, se trazaron en la Direccion hidrográfica dos cartas que comprehendian los mares desde dicho límite hasta la Morea. Pero ademas de que en ellas quedaban muchos puntos dudosos, y que merecian poca confianza en su situacion, no era dable el continuar ni llevar adelante el trabajo, sin completar la adquisicion de los elementos indispensables para desempeñarlo como era debido. Felizmente se presentó una favorable oportunidad de hacer por nosotros la exploracion de aquellos mares con toda exâctitud, y adquirir acerca de ellos las seguras noticias que tanto deseábamos. Hallándose pues la Corte en Barcelona por Octubre de 1802, y fondeada en aquella rada la Esquadra que habia de conducir á Nápoles á la Señora Infanta Doña Isabel, se dispuso que el Brigadier de la Real Armada Don Dionisio Alcalá Galiano [1], que mandaba el navío Bahama, trasbordase á la fragata Soledad, y que en llegando con la esquadra á Nápoles se dirigiese desde aquel puerto con dicho buque á recorrer y situar con exâctitud los puntos principales de la costa é islas hasta el fondo del Mediterráneo, como son los Dardanelos, Constantinopla, Smirna, Candía, Rodas, Chipre, Alexandreta, y la parte de Siria y Africa hasta cabo Bon é isla Galita, á cuyo fin se le dieron los auxîlios necesarios, y entre otras cosas quatro buenos reloxes de longitud y algunos sextantes con aparato de horizonte artificial para las observaciones de tierra. Desde fines de No-

1 Véase la Introduccion á la primera Memoria desde la página 7 á la 14.

viembre de 802 hasta principios de Octubre de 803, que fondeó de regreso en Cartagena, se ocupó Galiano en esta importante y delicada comision, desempeñándola tan completamente, como era de esperar de su notoria actividad, y de los superiores conocimientos que poseia, tanto en la parte científica como en la práctica marinera. Pero tambien la guerra, que volvia á alterar de nuevo la franca navegacion de los mares; la guerra perdurable, azote de los pueblos, y que es siempre el grande estorbo de todas las ideas benéficas, la guerra privó en esta ocasion á Galiano del sosiego y tranquilidad que requerian sus útiles tareas. ¡Ah! ¡Quién le hubiera dicho á él entonces que su suerte lo conduciria al cabo de dos años á sacrificar su vida con mas heroismo que fortuna en defensa de su patria! Con efecto, este benemérito Oficial, uno de los mas acreditados de nuestra Armada, fue muerto por una bala de cañon el aciago dia 21 de Octubre de 805 en el desgraciado combate naval de Trafalgar, en que mandaba el navío Bahama. Por dicha habia concluido ya la tercera carta del Mediterráneo con que se completa la navegacion de este mar, y trazó tambien las particulares del Archipiélago de Grecia, mar de Mármara, y canal del mar Negro: las quales, acompañadas de muchas y muy curiosas noticias hidrográficas de aquellos parages, las remitió (puesto ya el navío á la vela, y como quien preveia bien los sucesos que le aguardaban) con carta del 19 de Octubre, antevíspera de aquella lamentable catástrofe, y penúltimo dia de su vida, que cierto hubiera debido ser mas larga para utilidad de la Marina española, y bien general de la nacion, á quien hizo este digno Oficial notables servicios, y le hubiera hecho sin duda alguna otros mayores.

41 Habian quedado interrumpidas, como hemos visto, las operaciones de los exploradores marítimos

de la América septentrional, y esta era realmente una fatalidad para nuestra hidrografía. Pero como ni los bienes ni los males del mundo son constantes, que asi muda en él la fortuna como la desgracia, al fin la aurora de la Paz lo fue de nuestro consuelo y esperanzas; y viéndola realizada al acabar del año de 801, no se perdió tiempo en aprovechar la ocasion de continuar aquellos importantes trabajos. Se hacia empero indispensable el economizar los gastos de esta clase de empresas, que siendo de suyo muy costosas, no eran conformes con las circunstancias de apuro en que se encontraba entonces el Erario. Para conciliar tales extremos se pensó en que pues el Rey mantiene en los dominios de Indias varios buques destinados á guardar sus costas, los quales navegan en su inmediacion, entrando y saliendo freqüentemente en todos los puertos, calas y surgideros, podrian muy bien desempeñarse con estos buques los reconocimientos hidrográficos, sin desatender por eso su primitivo objeto; porque la disposicion militar que este requiere en ellos no es verdaderamente incompatible con las ocupaciones astronómicas, ni con las maniobras de reconocer, sondar, medir y situar los cabos y otros puntos principales, determinando sus distancias, y el arrumbamiento y figura de las tierras. Aprobada esta feliz combinacion solo restaba que para cumplirla se empleasen sugetos de genio y capacidad correspondiente; y cierto, que si fue plausible la idea, no fue menos acertada la eleccion que conforme á ella se hizo en el Capitan de Fragata D. Ciriaco Cevallos, dándole el mando de los bergantines guarda-costas de Veracruz, con la conveniente instruccion sobre lo que deberia practicar, segun se contiene en la Memoria quarta, y se reduce á la inspeccion segura y prolixa de todo el tramo ó contorno de la costa firme correspondiente á la Nueva-España, que media desde punta Delgada hasta cabo

Catoche é isla de Cozumuel. Cevallos salió de Cádiz en Mayo de 802; hizo escala en Puerto-Rico; costeó la parte S. de Cuba, y llegó á Veracruz, cumpliendo exâctamente quanto se le habia prevenido. Posesionado ya de su comision trazó sin perder momento el plan de sus operaciones; y con rara pericia y actividad las comenzó y siguió en términos de que en muy breve tiempo levantó una exâcta carta de la península de Yucatan, de la sonda de Campeche y sus baxos, y del saco que corre desde aqui á Veracruz. Remitió estos trabajos divididos en siete Memorias de suma curiosidad; de las quales solo se han recibido quatro, y las tres restantes se han perdido por las contingencias de la siempre funestísima guerra.

42 Al mismo tiempo se dió órden para que el Capitan de Fragata D. Josef del Rio, que se hallaba en la Havana, saliese con dos embarcaciones menores á recorrer toda la parte S. de la isla de Cuba desde cabo de Cruz al de S. Antonio, extremo occidental de ella, uniendo ó enlazando estos trabajos hidrográficos con los que por los años de 90 á 93 hizo, como ya diximos (31), el Capitan de Fragata D. Ventura Barcaiztegui en la parte oriental de la propia isla desde el puerto de Cuba hasta la punta de Maternillos. Rio desempeñó su encargo á toda satisfaccion en el corto plazo de año y medio: con lo qual, y agregándose á esto el prolixo reconocimiento y sonda que ya anteriormente habia practicado en el canal viejo el Capitan de Correos Don Juan Henriquez de la Rigada (47), y las observaciones sueltas con que se habian fixado las latitudes y longitudes de algunos puntos de Tierra-firme, islas y baxos, por varios Oficiales de la Armada; han proporcionado el trazar con bastante exâctitud las cartas de aquellas costas, rectificando los graves errores que se habian padecido en las antiguas, y han solido ser causa de repetidos naufragios y em-

peños, atribuidos sin razon al poderoso influxo de las corrientes, aun tal vez en sentido opuesto al curso ó direccion constante de aquellas aguas (52); que alli como en otras partes es harto comun en semejantes casos juzgar con falso concepto, que son yerros de estima los que son defecto de los mapas marinos, aplicando de consiguiente al pilotage las culpas de la hidrografía.

43 Bien será que tambien demos lugar aqui al plan que se propuso, y fue adoptado en 1798 sobre sondar con exquisita diligencia y cuidado todo el rio de la Plata, á fin de que una vez conocida la profundidad de sus aguas, y naturaleza ó calidad del fondo, y expresada con puntualidad sobre la carta esta sonda, sirviese ella de norte y segura valiza con que entendiesen su posicion verdadera los navegantes de aquel proceloso rio, que arrastrados de sus corrientes, nunca seguras en su direccion ni en su fuerza, suelen ser víctimas de esta cruel incertidumbre en medio de la mayor vigilancia y experto marinage. Fióse pues una tan prolixa como penosísima obra al Teniente de Fragata Don Andres de Oyarvide, sugeto bien conocido y acreditado entre los Pilotos de la Armada española, el qual, aunque llevaba ya muy adelantado su trabajo, no tuvo la fortuna de concluirlo; porque desgraciadamente uno de aquellos terribles huracanes, contra los que no resisten los buques mas poderosos, hizo naufragar la navecilla poco firme y mal segura en que iba el diestro Oyarvide, confiado acaso por demas en su valor y larga experiencia. Quando se logre ver terminada esta comision se harán bien sensibles en la práctica sus importantes efectos para la seguridad y confianza de que hoy se carece y hace temible la navegacion de aquel famoso rio.

44 Como no era dable que las corbetas Descubierta y Atrevida registrasen menuda y prolixamente todas las costas que visitaron en su larga navegacion, pa-

reció despues conveniente que se hiciese un reconocimiento mas escrupuloso de las costas del Perú y Goatemala, por la importancia de que seria el acabar de ilustrar con mayor seguridad la hidrografía de aquellos mares. A este fin en Octubre de 801, á propuesta de la Direccion, se mandó que se aprontasen en Lima dos corbetas y dos goletas al mando de los Tenientes de Navío Don Josef Colmenares y Don Josef Moraleda, y de los Tenientes de Fragata Don Mariano Isasvirivil y Don Antonio Quartara. El Comandante de Marina en Lima Don Tomas Ugarte contribuyó al mejor logro de la expedicion con sus instrucciones, y hasta con sus propios instrumentos, que franqueó generosamente, dando las demas providencias y auxîlios convenientes para el buen éxîto de unos trabajos, que desempeñados como lo fueron con cabal acierto, servirán mucho para mejorar la hidrografía hasta ahora poco conocida de aquellos mares.

45 Con miras igualmente útiles hácia ella se destinaron en 1803 al Capitan de Fragata Don Juan Vernacci y al Teniente de Navío Don Isidro Cortazar, á fin de que pasasen á Manila por la costa de Coromandel, aprovechando la ocasion de una fragata que la Compañía de Filipinas despachaba á aquel destino. Salieron en efecto de Cádiz el 30 de Abril de dicho año; y doblado el cabo de Buena-Esperanza, se dirigieron por el canal de Mozambique á Tranquebar y Madrás, en cuyo último puerto fondearon el 16 de Julio. Desde allí el 24 partieron en un buque de la Compañía inglesa de la India para el establecimiento de Pulo Pinang en el estrecho de Moluca. Habiéndose detenido algunos dias continuaron su navegacion, salieron al mar de la China, y tocaron en el fondeadero de Vampi en el rio Tigris. De allí se transfirieron dichos Oficiales á Canton, y en una fragata española completaron su viage hasta Manila, en donde entraron el 11

de Noviembre de 1803. El diario que ha remitido Vernacci de esta navegacion es sumamente instructivo, asi por sus propias observaciones astronómicas é hidrográficas, como por las adquiridas de otros navegantes prácticos de aquellos mares, que en él se contienen, á que ha añadido posteriormente otras muchas y muy interesantes para la navegacion del estrecho de San Bernardino, cuyo particular exâmen se le encomendó y ha desempeñado muy bien en diferentes salidas que ha hecho al intento. Estas preciosas noticias son á la verdad de un gran mérito para ilustrar la navegacion y perfeccionar las cartas de aquellos mares poco freqüentados de nosotros.

46 Todavía está pendiente otra comision de suma entidad, que á propuesta de la Direccion hidrográfica se dió en 1807 al Teniente de Navío Don Francisco Catalá para que visitase los puertos del Mediterráneo de la comprehension del Departamento de Cartagena, de que no hubiese levantado planos el Señor Tofiño, puesto que no era posible lo hiciese en todos, porque esto habria dilatado excesivamente la conclusion de su Atlas, cuya brevedad se le encargaba repetidamente. Era prevencion hecha á Catalá que si en poder de los respectivos Capitanes de Puerto parasen, con arreglo á ordenanza los planos de ellos, los reconociese, y en caso de necesidad los rectificase ó formase de nuevo, remitiéndolos á la Direccion, en donde este conjunto de noticias y documentos hidrográficos serán de grandísima importancia, y servirán para formar el Portulano español: obra no menos útil que curiosa en que tiempo há se está trabajando (31). Sabemos que para el mes de Noviembre del año último habia concluido Catalá diferentes planos nuevos, y que continuaba en su comision con el zelo que es de esperar de tan acreditado Oficial; de modo que debemos prometernos que en estando concluida se logrará una obra verdadera-

mente apreciable, la qual se perfeccionará todavía mas con las observaciones que hay ya reunidas y han sido remitidas á la Direccion hidrográfica por el Capitan de Navío Don Josef Gonzalez, y el Teniente de la propia clase Don Pascual Enrile, quienes en los años de 1792 y 1803 mandaron el bergantin que el Rey facilitó á Mr. Mechain y otros tres individuos del Instituto nacional de Francia para las operaciones de que estaban encargados, con el objeto de prolongar la meridiana de Paris hasta las islas Baleares. Los expresados Oficiales no desaprovecharon tan oportuna ocasion como la que les presentaba la compañía de estos sabios y su destino, para adelantar los conocimientos útiles á la hidrografía; y movidos de su laudable zelo tuvieron el cuidado de comunicar sus observaciones á la Direccion de este ramo.

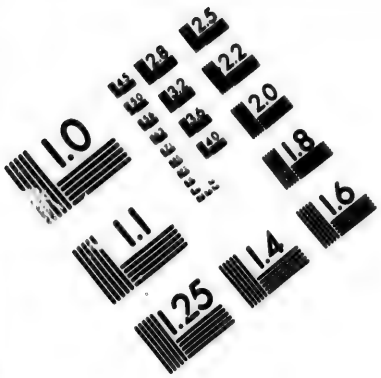
47 En el número de las utilísimas expediciones dirigidas y costeadas por el Gobierno en favor de la navegacion, deben contarse asimismo otras dos, que no fueron desempeñadas precisamente por cuenta de la Marina Real. La una se dispuso por el Señor Don Josef de Galvez, Ministro de Indias, y se executó por el Alférez de Fragata y primer Piloto de la Armada Don Josef de Hevia; quien saliendo de la Havana en un bergantin, y dando principio á su empresa desde la punta meridional de la Florida, siguió el viage que lleva la costa de aquel gran seno en la direccion del N. al O., y luego al S. hasta Veracruz; reconoció y sondeó con esmero mucha parte de sus dilatadísimas playas en el dicho espacio, y por observaciones de latitud, rumbos y distancias levantó un muy apreciable plano de toda aquella parte de las orillas del golfo mexicano, en cuyo trabajo, digno ciertamente de particular estimacion, como fruto de la constancia y pericia marinera de este acreditado Piloto, empleó tres años desde el de 1783 al de 86. La otra expedicion,

dirigida por el Ministerio de Estado, consistia en el escrupuloso reconocimiento del Canal viejo de Bahama y sus adyacencias: obra de notable provecho para los que surcan aquellos peligrosos mares, la qual desempeñó con el mejor zelo y diligencia el experto Capitan de los correos marítimos Don Juan Henrique de la Rigada por los años de 1792. En la carta que del expresado canal publicó en 99 la Direccion hidrográfica se hizo de Rigada la honorífica mencion que de justicia requeria el mérito de sus penosas tareas.

48 Otros muchos viages se han hecho por los baxeles de la Armada á diferentes puertos extrangeros, que con no haber mirado directamente al adelantamiento de la hidrografía, sino al cumplimiento de distintos objetos del servicio, todavía le han sido á ella muy ventajosos para extender sus luces, proporcionando á nuestros Oficiales y Pilotos el adquirir noticias muy útiles de ciertos mares que nos eran poco conocidos. Pueden contarse entre estos viages el que hicieron al Báltico en 1777 dos paquebotes de S. M. San Pio y Santa Catalina, mandados por Don Juan de Prado Basurto. El de la esquadra de Don Gabriel de Ariztizabal á Constantinopla con dos navíos de guerra y un bergantin; los que repitieron al mismo punto Don Baltasar de Sesma, Don Juan Villavicencio, Don Juan Josef Martinez y Don Federico Gravina; los que tambien hicieron á la costa de Siria Don Felipe Lopez Carrizosa y Don Pedro Ruiz Mateos; el del Marques de Espínola á Trieste con la division de su mando; el de Don Tomas de Ugarte á Filadelfia; los de Don Josef Lorenzo de Goicochea y Don Josef Esquerra á Portsmout, y algunos mas que en los últimos tiempos se han practicado no sin provecho de nuestra Marina: todos los quales han contribuido á mejorar la hidrografía entre nosotros, y merecen por tanto que se haga expresion de ellos en este lugar.

49 Llégase á todo esto la multitud de importantes observaciones, que solo á estímulos de su aficion y buen deseo, y como conseqüencia de la aplicacion y mayor estudio de la náutica, que hoy se hace generalmente en nuestra Marina, han practicado muchos de sus Oficiales y Pilotos y los del comercio para ilustrar sus derrotas en las navegaciones de todos los mares del globo, fixando asi la posicion desconocida ó dudosa de infinitos escollos, islas, ensenadas, cabos y puertos, levantando planos exâctos de muchos de estos, rectificando la orientacion ó arrumbamientos de algunos tramos de costa, exâminando su sonda, inquiriendo el órden de las mareas, las variaciones de la aguja, el curso y velocidad de las corrientes, la clase y naturaleza de los vientos, ya variables ó ya estacionales, con otras muchas particularidades hidrográficas y metereológicas, que verdaderamente son de la mayor curiosidad é instruccion. Seria demasiado prolixo el especificar aqui todos los nombres de los sujetos cuyos diarios y relaciones ofrecen materia digna y abundante para nuestro elogio, y para el justo reconocimiento de todos los navegantes; pero á lo menos no excusaremos mentar á los Capitanes y Pilotos de la carrera de Indias Don Josef Joaquin Ferrer y Don Sebastian Laso de la Vega, que por su aplicacion, por sus superiores conocimientos de la facultad, y por el noble zelo con que se interesan en los progresos de ella, merecen proponerse con algunos otros de sus compañeros como dechado para la imitacion de los jóvenes que se dedican á la honrosa carrera de la náutica en el comercio, cuyas riquezas suelen á veces correr mas aventuradas de lo que debieran en manos de Pilotos empíricos y negligentes.

50 ¿Mas qué fruto resultaria al cabo de los esfuerzos del Gobierno y de la aplicacion de los particulares, si este cúmulo de preciosos materiales que hay espar-



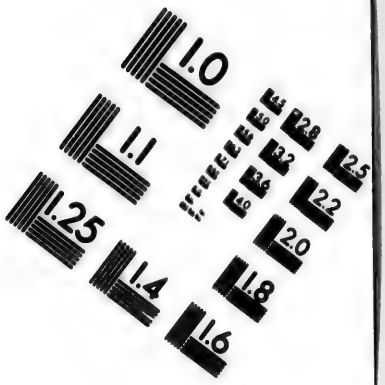
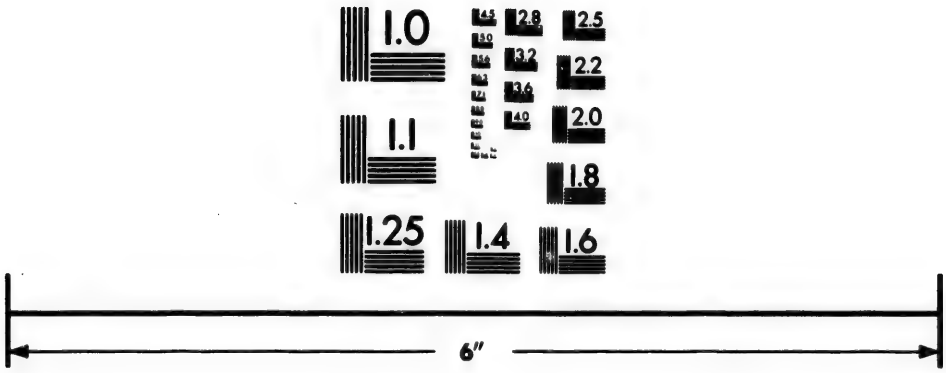
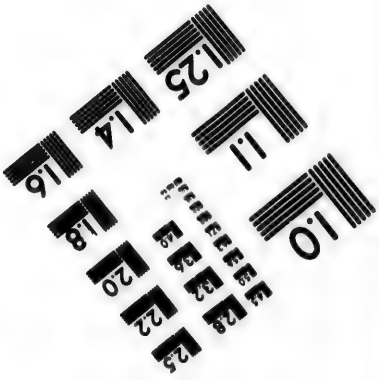


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)





Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

cidos no se reuniesen en un punto, y baxo el cuidado de quien supiese aprovecharlos en beneficio de la hidrografía española? ¿Qué seria de las fatigas y tareas de nuestros dignos Marinos sin este apoyo, sin semejante direccion, sin tal impulso? Bien lo podemos asegurar: la suerte de tantos útiles trabajos seria quedar, como ha sucedido hasta aqui, sepultados en las bibliotecas y archivos sin ningun uso ni aplicacion, y sin que ni de ellos ni de sus autores tuviese el público la menor noticia. Este mismo lastimoso olvido es el que por largo tiempo padecieron y experimentarian todavía las expediciones de Hevia y la Rigada, de que dexamos hecha mencion (47), con otros muchos curiosos é importantes documentos del saber y de la buena diligencia de los navegantes españoles, de los quales algunos se han recabado y conseguido extraer de los parages donde yacian, sin siquiera noticia de su exîstencia; pero otros muchos que ignoramos se habrán tal vez confundido para siempre á causa de nuestro descuido y lamentable incuria.

51 Bien conocidas fueron de nuestros mayores estas verdades, y por eso ellos con grave fundamento y prevision muy sabia, ordenaron desde los principios del descubrimiento de las Américas y creacion del Supremo Consejo de Indias, que en él residiese como Gefe y Director de la hidrografía un Cosmógrafo mayor, dedicado con especial y privativo encargo, segun vimos al principio de este Discurso (12 y 13), á velar constantemente sobre las mejoras de un ramo tan esencial como importante para el fomento de la navegacion, no solo por lo que sirve ó contribuye á minorar las desgracias que en ella de ordinario se experimentan, haciendo mas fáciles y certeras las derrotas, sino tambien por lo que directamente influye en la brevedad de los viages con notable ahorro del tiempo, que suele malograrse por falta de la conveniente

instruccion y exâctitud de los derroteros y cartas de marear, pudiendo las demoras que de aqui se siguen en aquellos causar tal vez gravísimos daños al comercio, y quizá fatales resultas al servicio del Estado; que todas estas son por cierto consideraciones de la mas alta importancia con que se encarece y demuestra quanta sea la necesidad de arreglar debidamente este punto con semejantes instituciones ó establecimientos hidrográficos. Y bien seguro es que si estas prudentes máxîmas, si estas juiciosas disposiciones no hubiesen venido á parar con el transcurso del tiempo y vicisitud de las cosas humanas á un total abandono, habrian sido muchos menos los naufragios que se han experimentado por el atraso de la hidrografía y torpes errores que malamente se dexaban correr en los mapas náuticos; y ni los extrangeros se hubieran alzado, como al cabo exclusivamente se alzaron, con esta perniciosa grangería, ni por conseqüencia tampoco nuestros navegantes habrian sido víctimas del poco saber, ó de la sobrada codicia y mala fe de aquellos que no curando de otra cosa que de aumentar sus ganancias, nada importaban á su bárbaro egoismo las calamidades agenas; que asi la España por su fatal descuido compraba á muy caro precio tales fracasos con el dinero mismo que hubiera debido emplear en remediarlos, como ya felizmente lo ha conseguido mediante el establecimiento de la Direccion hidrográfica que hoy exîste en Madrid. Verdad es que algo se pensó sobre el emendar de estos males en las Ordenanzas de la Armada publicadas en el año de 1748, puesto que se mandó en ellas que todos los Pilotos, tanto de los buques de guerra como del comercio, al regreso de viages dilatados, hubiesen de presentar sus diarios al Piloto mayor, para que de ellos sacase las noticias que pudieran convenirle, y que ademas procurase adquirirlas aun de los descubrimientos que por otras naciones se hiciesen de tierras y baxíos

no conocidos antes; asi como tambien de los adelantamientos sucesivos en el arte de navegar, é instrumentos que nuevamente se inventasen para su práctica; que con tales datos habria de hacer las anotaciones convenientes en las cartas, quarterones y derroteros, archivándolos luego con el debido cuidado; y que en fin, ademas de valerse el Piloto mayor de la Armada para estas ocupaciones de los subalternos de su cuerpo, tendria á sus órdenes un delineador para la mas perfecta formacion de los planos, cartas, figuras de costas &c. &c. Mas esta buena idea y ordenamiento no tuvo, ni en realidad podia tener, todo el efecto que era de desear, y se limitó á lo sumo á reunir ciertas noticias ú observaciones que se extraian de los diarios de los Pilotos de la Armada, ó informes que de intento se les pedian; pero era muy dificil que los del comercio pudiesen sujetarse con igual conformidad á la misma ley, con respecto á un segeto que no tenia declarada sobre ellos una autoridad ó mando directo. Por otra parte no basta para hacer generales los nuevos progresos de la hidrografía el que se corrijan y adicionen las cartas en las academias de Pilotos, mientras que no se graben, y por este medio se hagan comunes y vendan al público para uso de todos los navegantes; porque el manuscribirlas no solamente es obra muy larga, molesta y costosa, sino ademas expuesta tambien á muchas inexâctitudes. Mas el tratar de grabar las cartas nuevas ó corregidas, no habiendo como no hay grabadores en los Departamentos, ofreceria el inconveniente de tener que comisionar á Madrid personas inteligentes que corriesen con este encargo cada vez que hubiese de executarse; y el establecer de propósito talleres de grabado y estampado para este objeto, pediria muchas anticipaciones, continuos dispendios, y otras cosas á que no era dable atendiese el Piloto mayor. Otro tanto puede decirse con respecto á la

obligacion que las Ordenanzas imponen al Director general de la Armada sobre el zelar que se mejoren las cartas y derroteros en conformidad de las noticias que deben dársele en quanto á los descubrimientos de nuevas tierras, islas, baxos y sondas, ó rectificacion que acaso se hiciese de las posiciones en que esten colocadas. Este cuidado sin duda alguna es bueno y provechoso: es capaz tambien de producir en la Armada Real algunas utilidades; pero ciertamente en quanto á la generalidad de los navegantes seria siempre un medio muy insuficiente para contener los vicios que pueden introducirse en la hidrografía, y para dar á sus mejoras toda la extension que conviene. Los hechos confirman muy bien la verdad y fundamento de estas reflexîones; pues á pesar de los preceptos referidos que se contienen en las Ordenanzas de la Armada, publicadas en el año de 48, apenas se echó de ver desde aquel tiempo el fruto de tales disposiciones, siendo constante que nuestra marina mercantil y de guerra continuó siempre sirviéndose de cartas extrangeras muy erróneas, y de uno que otro quarteron, que como por mero efecto de su aplicacion y curiosidad levantaron algunos Pilotos de la Armada, pero sin los medios, y acaso muchas veces sin la ciencia que piden para su buen desempeño las obras de esta clase, y que es muy dificil pueda conseguir por sí solo ningun particular. A lo que se añadia ademas que por la dificultad de las copias quedaban obscurecidas semejantes tareas, siendo muy corto el número de los que lograban adquirirlas. De esto pudieran citarse muchos exemplares, pues es cosa notoria que carecíamos, ó por lo menos no circulaban en el público, ni aun los planos de los mismos puertos, capitales de los Departamentos, aun quando tal vez se hubiesen levantado; y asi es que en la vida del Marques de la Victoria vemos que habiendo conseguido en el año de 40 á 41 se sacase por

líneas y rumbos un plano exâcto de la figura y fondo de la bahía de Cádiz que dibuxó el Ingeniero Don Josef Bernola, el mismo Navarro 20 años despues se quexaba al Rey Cárlos III, en el de 61, de „no haber podido saber de fixo qué se ha hecho de él, ni por qué no se dieron disposiciones para limpiar siquiera la referida canal." Siendo de advertir que quando escribia esto llevaba ya cinco años en el empleo de Director general de la Armada [1]. Igual suerte padecian otras varias noticias y trabajos hidrográficos de nuestros navegantes, que depositándose en las Academias de Pilotos quedaban luego en olvido, ó quando mas servian alguna vez para el uso particular, de quien por rara casualidad conseguia sacar traslado.

52 Son por cierto muy dignos de citarse aqui algunos exemplos verdaderos que no solo sirven para confirmacion de lo dicho, sino tambien para formar mas cabal idea de qual era el estado de nuestra hidrografía antes del establecimiento de su Depósito y Direccion; y quanta la importancia de que se arreglase este ramo, de manera que se remediasen para en adelante los inevitables vicios que en él habia. En el Atlas que el Capitan Don Francisco de Seixas y Lobera presentó al Consejo de Indias en 1692 hay una carta del seno mexicano, cuya figura y orientacion quadra ó está bastante conforme con las mejores que en estos últimos tiempos se han publicado, y singularmente el punto de las Tortuguillas y el de la Havana estan en aquella casi idénticos en la marcacion ó demora con que se hallan situados en la de la Direccion hidrográfica; y sin embargo ninguna noticia tenian de esta apreciable carta nuestros Oficiales y Pilotos; que de haberla tenido presente, ella les habria hecho palpables

1 Varones Ilustres de la Marina española: vida de Don Juan Josef Navarro, Marques de la Victoria, por Don Josef de Vargas y Ponce, §. 76, pág. 131.

los errores de las que usaban. Mas por los años de 1715 á 1725 fixó la situacion de la Havana por medio de varias y muy exâctas observaciones Don Marcos Gamboa; pero tampoco fueron conocidas de nuestros navegantes, y por consiguiente no se aprovecharon de ellas para corregir la posicion de un punto tan importante. Siguieron á estas las observaciones astronómicas que en Veracruz y la Havana practicó Don Vicente Doz [1] siendo Capitan de Fragata, las quales á

1 La observacion del paso de Venus por el disco solar era muy deseada de todos los Astrónomos de la Europa, respecto á la gran importancia que ella tiene para los progresos de la astronomía y ventajas de la navegacion. Por esta causa se prepararon y situaron en distintos parages adequados al intento algunos observadores, quando en el año de 1761 debia suceder dicho fenómeno; mas por desgracia, el estado de la atmósfera no permitió entonces que la operacion fuese en lo general tan completa y decisiva como se necesitaba. El mismo paso de Venus habia de repetirse en el año de 69, y no se logrará otra vez hasta el de 1874, razon por qué se miró con el mayor empeño la observacion de aquel. El Abate Chappe de Auteroche, entre otros, fue de sentir que el lugar mas conveniente para ella seria alguna de las islas del mar del Sur, ó en su defecto la California, sin que de esta diferencia se debiese temer ninguna substancial para la perfecta determinacion de la paralaxe del Sol, que era lo que se solicitaba. La Academia Real de Ciencias de Paris practicó pues sus diligencias para que la Corte de España diese el permiso necesario á sus comisionados, que con dicho objeto hubiesen de pasar á los dominios de América; y el Señor Don Jorge Juan escribió sobre esto á Mr. de La Condamine la carta siguiente: „Muy Señor mio y amigo: luego que llegué de la comision de mi „Embaxada (de Marruecos) puse en práctica la pretension de que el „Rey permitiese pasar á los Astrónomos de esa Academia á hacer la „observacion del tránsito de Venus sobre el disco solar. Desde luego „se ofrecieron reparos sobre que fuese en las islas del mar del Sur, y „aun para la California no faltaban. Los ingleses pidieron licencia para „pasar á esta á lo mismo, y se les negó; con que parecia que debia se„guirse igual sistema para excusar quexas. No obstante, el Rey ha to„mado el medio de disimular el caso, pidiendo S. M. mismo los As„trónomos para enviarlos. En este supuesto, nuestro Embaxador en „esa los pedirá, y Vms. en la Academia nombrarán aquel ó aquellos „que hubiesen de ir. Parece que el Rey quiere que vayan tambien dos „Oficiales nuestros para lo mismo y acompañando á estos Astróno„mos: todos deberán embarcarse en Cádiz para pasar á Veracruz;

su regreso á Madrid pasó al Ministerio de Marina con oficio de 20 de Marzo de 1770, añadiendo por conclusion este acreditado Oficial de nuestra Armada, que segun el resultado de ellas era evidente que las cartas de Mr. Belin y otras suponian á la Havana un grado mas al E. de su verdadera posicion, y á Veracruz un grado mas al O.: de modo que venian á aumentar el fondo del seno mexicano por aquella parte en la considerable cantidad de 40 leguas. Un error tan clásico

» pero creeré que quieran enviar primero los Oficiales á esa Ciudad, á » fin que se provean de los instrumentos nuevamente inventados que » puedan hacerles falta. = Deseo que haya Vm. recobrado su salud, » que la conserve mucho, y que nuestro Señor le guarde muchos años. » Madrid 8 de Noviembre de 1767. = Jorge Juan. = Señor Don Cár» los de la Condamine."

Con efecto, la Academia Real nombró á su individuo en la clase de astronomía Mr. el Abate Chappe, el mismo que practicó la observacion anterior el año de 61 en Tobelsk, capital de la Siveria; y por nuestra Corte fueron comisionados los Capitanes de Fragata Don Salvador de Medina y Don Vicente Doz: todos los quales, reunidos en Cádiz, dieron la vela de aquel puerto en 21 de Diciembre de 1768, y llegaron á Veracruz en 8 de Marzo siguiente. Desde alli atravesando el Reyno de Nueva España pasaron á San Blas, de cuyo puerto salieron el 19 de Abril. „Los vientos y corrientes (escribia Doz) nos fue» ron de tal suerte contrarios, que llegamos á perder casi enteramente » las esperanzas de arribar á tiempo á nuestro destino; y mortificados » en extremo con la memoria de ver frustrados nuestros trabajos, y pri» vada la Europa de una observacion tan importante por su situacion, » determinamos desembarcar en una de las islas Marías, distantes como » unas 15 leguas de la costa; y ni el estar desiertas, ni la falta de ví» veres y dificultad de conducirlos en tiempos de turbonadas, nos hu» bieran apartado de este propósito, si el patron no nos hubiese asegura» do por la larga experiencia que tenia, que desde mediados de Mayo » empezaban estas á cubrirse de densas nubes, naciendo de ellas copio» sas diarias lluvias, lo mismo que sucedia en toda la costa del O. de la » Nueva España, formándose sobre las islas tan crueles tormentas y hu» racanes, que se veian las embarcaciones precisadas á huir de ellas por » algunas leguas; y añadió que empezando las aguas mas tarde en Cali» fornia, se podia esperar conseguir en ella nuestro fin. — No dudamos » ya con estas noticias el seguir nuestra primera idea, conviniendo en » desembarcar en la primera parte de la costa que avistásemos (permi» tiéndolo el tiempo); y logramos esta satisfaccion el 16 de Mayo,

y de semejante trascendencia para la navegacion de aquel freqüentado mar exîgia ciertamente que desde luego se hiciese público, y que con presencia de él se exâminasen y corrigiesen sin tardanza los derroteros, cartas y quarterones de que se servian nuestros buques de guerra y de comercio. Pero nada de esto se hizo: las importantes observaciones del Señor Doz quedaron sin fruto: las cartas de Mr. Belin y las demas conservaron su mismo crédito y sus propios erro-

» descubriendo al ponerse el Sol cinco mogotes de la serranía que se » proyectan sobre el cabo de la Porfía; y el 19 dimos fondo en la pla- » ya de San Josef, distante del cabo de San Lúcas como 8 leguas.—Sin » pérdida de tiempo empezamos á desembarcar el mismo dia instrumen- » tos y equipages, conduciéndolos á un pequeño pueblo de indios, dis- » tante de la playa una milla, para lo que necesitamos tres dias, tanto » por la dificultad que ocasionaba al desembarque la fuerza con que » rompia la mar en la costa, como por no haber mas que seis indios » para la conduccion de los efectos á la mision, estando todos los de- » mas enfermos de una epidemia que reynaba desde el mes de Noviem- » bre en aquel pueblo....." Continúa D. Vicente Doz haciendo una menuda descripcion de la forma en que plantearon el Observatorio, y disposiciones con que se prepararon para hacer la observacion, y á esto siguen los pormenores de ella que verificaron el 3 de Junio de 1769 los expresados Mr. Chappe, Medina y Doz. Su resultado se anunció al público en la Gazeta de Madrid de 26 de Octubre de 1770 en estos términos: „El Capitan de Fragata Don Vicente Doz, que fue á Cali- » fornia de órden del Rey para observar el año pasado el tránsito de » Venus por el disco del Sol, llegó pocos dias há á esta Corte, y dió » cuenta á S. M. de sus observaciones. Se reduce principalmente á ha- » ber hallado la latitud del lugar de San Josef, distante 8 leguas del » cabo de San Lúcas, 23° 5′ 15″. Su longitud del meridiano de Pa- » ris 7h 28′ 17″ ½, y los dos contactos internos de los discos de los » dos planetas á 00h 17′ 25″ y 5h 54′ 44″ ½: de que, supuesto » exâcto el cálculo dado por Mr. Pingré en su Memoria del año de » 1767, se deduce la paralaxe del Sol de 8″ ¼. Segun este principio la » distancia del Sol á la tierra es $\frac{7}{33}$ mayor de lo que se juzgaba, ó pró- » xîmamente de 6.685,000 leguas mas. Deben esperarse observaciones » correspondientes para resolver con mas seguridad."

El Señor Don Jorge Juan dixo al Señor Ministro de Marina acerca de este propio asunto, lo siguiente: „Excelentísimo Señor: Muy Se-

res; y los navegantes, fiados en ellas, y sin presumir siquiera sus defectos aun á vista de las grandes diferencias que de continuo hallaban en sus diarios á la ida á Veracruz y al regreso á la Havana, las atribuian mas bien al poderoso influxo de las corrientes; y para conciliar esta opuesta direccion, ya al O. quando iban, y luego al E. quando volvian, se daban á imaginar que este último movimiento era producido por el rechazo que recibian las aguas en las costas que terminan aquel gran seno. De este modo, sin comprehender nunca ni acercarse á la causa verdadera, procuraban explicar con suposiciones arbitrarias un fenómeno, que siendo tan comun en las recaladas de ambos viages, dos grados por tanto mas cortos de lo que se juzgaba, no cabia atribuirse á error constante del punto de estima. Pero aun no es esto lo mas extraño; lo particular, lo que

» fior mio: Las observaciones del tránsito de Venus sobre el disco del » Sol, executadas por el Capitan de Fragata Don Vicente Doz, tienen » todos los requisitos de perfeccion solo para la verdadera deduccion » de la paralaxe horizontal del Sol, que es á lo que se dirige princi- » palmente dicha observacion, y de ella el adelantamiento de la astro- » nomía, navegacion y otras ciencias: falta haber medido igualmente la » menor distancia de Venus al centro del Sol. He pedido este requisito » al mismo Oficial, y parece que el poco tiempo, y la aceleracion con » que construyeron su observatorio, no permitieron que saliese este tan » sólido que diese lugar á aquella prolixa medida. Tengo suplido esto » por un cálculo extenso, y podrá igualmente suplirse por otras obser- » vaciones; de suerte que lo principal se ha logrado. Su utilidad se con- » sigue por la confrontacion de correspondientes observaciones que ha- » brán hecho las Academias, por cuyo motivo remitiré esta, si fuere » del agrado del Rey, á la de Paris y Bolonia. Nuestro Señor guarde á » V. E. muchos años. Madrid 24 de Setiembre de 1770. = Jorge » Juan. = Excelentísimo Señor Baylío Fr. Don Julian de Arriaga."

De los tres compañeros observadores Chappe, Medina y Doz, los dos primeros fallecieron en la epidemia del pueblo de San Josef; y el último, aunque estuvo muy agravado y á peligro de correr igual suerte, tuvo la fortuna de librar para poder dar razon de lo sucedido. A su regreso á España situó por observaciones de latitud y longitud los dos puntos importantes de Veracruz y la Havana, conforme á las instrucciones que se les dieron para el desempeño de su comision.

apenas parece creible, á pesar de ser tan notorio, es que en el año de 1787 se publicaron en Cádiz unas cartas ó quarterones del Seno mexicano, que se dice fueron trabajados en la Havana por los Pilotos de la esquadra que mandaba en la guerra de 1780 el Señor Don Josef Solano. Estos mapas parece que fueron luego grabados fuera del Reyno, y dados al público en el referido año por una especulacion mercantil, que sin duda debió ser muy lucrosa segun el despacho que tuvieron y precio á que se vendian. El pomposo título que lleva esta obra era muy propio para inspirar la confianza de todos los navegantes, y de aquí es que sus crasos errores hayan sido tanto mas funestos. En ella es cierto que se corrigió en mucha parte el gran yerro con que estaba situada la longitud absoluta de la Havana en los quarterones antiguos; pero no habiéndose hecho lo mismo en quanto á los cayos y costa de la Florida que forman la boca del canal de Bahama, quedó de consiguiente tan alterada la posicion respectiva entre ambos puntos, que la nueva carta resultó por esto mucho mas defectuosa que todas las anteriores, de lo que se han originado muchas pérdidas y empeños sobre aquella costa. Todo esto se contiene mas circunstanciadamente en el cotejo de las cartas antiguas y modernas de la América que va inserto en la quarta Memoria, de las que ahora saca á luz la Direccion hidrográfica donde podrá verse, contentándonos nosotros con añadir aquí, que hasta 1799 en que se publicó la nueva carta mas correcta del Seno mexicano, es decir, por espacio de doce años, corrió impunemente entre nuestros Oficiales, Capitanes y Pilotos de la carrera de Indias el tal mapa de 87, delineado en Cádiz por Don Josef Diaz Portali, sin que nadie lo delatase como correspondia por sus graves y perniciosos defectos, y por faltarle ademas la autoridad competente para la publicacion de una obra semejante, atri-

buida á los Pilotos de la Armada española. ¿Y quién podria ahora calcular todas las funestas conseqüencias que habrá traido esta tolerancia? Lo mismo que con el canal de Bahama ha sucedido en cierto modo con el rio de la Plata, otra de las navegaciones mas comunes é importantes de nuestras Américas. Ello es que desde el año de 1692 los dos puntos que forman la entrada de aquel famoso rio, á saber, el puerto de Montevideo y el cabo de San Antonio, se hallaban perfectamente situados en su posicion respectiva segun la carta de Seixas, y en las del año de 70 y posteriores que se han usado por todos nuestros navegantes hasta el año de 98 en que se publicó la carta rectificada del Depósito hidrográfico, se hallaba un error de 55° en la demora ó arrumbamiento de aquellos dos expresados puntos que señalan la boca del rio en ambas costas del S. y N.; lo que quiere decir que sacaban el cabo de San Antonio 25 leguas al E. de su verdadera posicion respecto á Montevideo. De aqui resultaba que se temiesen tanto los empeños que no habia sobre la costa del S., y que se le diese un resguardo innecesario.

53 Mas con ser esto asi, á pesar de los continuos viages y navegaciones de nuestros marinos, con la experiencia de tan repetidos como lastimosos fracasos, y aun en medio de los desvelos con que por otra parte desde antes de mediados del último siglo atendia ya el Gobierno al engrandecimiento y perfeccion de todos los ramos de la Armada española, es constante que no se pensó con la debida madurez en asegurar convenientemente los progresos de la hidrografía entre nosotros; siendo, como es ella, parte tan principal de la náutica, y de tan grande influxo y trascendencia para la prosperidad del comercio, no menos que para el buen éxîto de las operaciones navales en los sucesos de la guerra. Pero es menester desengañarse: estas útiles miras nunca podrán ser en realidad asequibles sin que

de propósito se establezca y destine una oficina bien arreglada, que únicamente dedique toda su incesante vigilancia á la correccion y ulteriores progresos de la hidrografía; y que reuniendo todos los materiales, todas las noticias de dentro y fuera del reyno, se encargue de trabajar y publicar nuevas cartas, planos y derroteros de los diversos mares y puertos del mundo con mas seguros elementos, mas esmero y mas exâctitud que la observada en los mapas que acostumbraban á usar anteriormente nuestros navegantes; por cuyo solo medio podremos lograr el tener una selecta y primorosa coleccion de tales trabajos hidrográficos, y un Atlas náutico, español, original y propio nuestro. Porque á la verdad, ¿no era cosa en extremo vergonzosa que aun en nuestros propios mares hubiésemos de vivir atenidos á mendigar una guia ó auxîlio extrangero, nosotros los que indudablemente fuimos los primeros autores, y se puede decir los maestros de las demas Naciones en el arte de navegar? Asi que, no cabia pues que por mas largo tiempo permaneciésemos en semejante olvido y culpable atraso, ni que habiendo logrado el sabio zelo del Ministerio de Marina promover en ella la aplicacion y el estudio, y difundir los mas útiles conocimientos sobre la facultad náutica, dexase al cabo de mirar con particular cuidado por las ventajas de la hidrografía. Por eso uno de los testimonios mas gloriosos de su patriotismo y esfuerzos, consiste, entre otras varias empresas científicas, en la formacion del precioso Atlas de las costas de España, y demas que se comprehenden en el levantado por el Señor Tofiño. Conseqüencia de este primer paso importantísimo fue despues el fundar el Depósito en que se custodiasen los frutos de aquella memorable obra; y de grado en grado, por un progreso muy natural, se vino á consolidar en la Corte un establecimiento de quien en el estado general de la Armada del año de

1801 se dió al público la noticia siguiente: „Con el „nombre de Direccion de trabajos hidrográficos se ha „creado en Madrid un establecimiento de Marina, „puesto al cuidado de un Capitan de Navío de la Ar- „mada con algunos subalternos que se emplean en la „formacion, rectificacion y grabado de las cartas ma- „rítimas, para ilustrar, facilitar y asegurar la navega- „cion de todos los mares, y mas especialmente de los „de las posesiones españolas. Notables son y muy ma- „nifiestas las utilidades que el comercio de la nacion „puede prometerse de la perfeccion y adelantamiento „de nuestra hidrografía, de cuyo ramo hacian hasta „ahora los extrangeros un tráfico aun menos ruinoso „para nosotros por la usurpacion de sus productos, „que por las conseqüencias lastimosas de los graves „errores y muchas inexâctitudes de las cartas ó ma- „pas de navegar de que nos surtian; pues que aun „prescindiendo de aquellas desgracias que, para de- „cirlo así, dexan sumergidas de un golpe las fortunas „y crédito de muchas familias, la tardanza y dilacio- „nes de los viages, ocasionadas en mucha parte por la „imperfeccion y desconfianza consiguiente en las car- „tas de marear, causaban perjuicios harto considera- „bles al comercio, en el qual tiene el tiempo por sí „mismo un valor tal vez incalculable en muchos ca- „sos. Sin embargo, por mas que esta confesion sea re- „pugnante, es preciso decir que nuestra navegacion „se hallaba de muchos años á esta parte dependiente „y necesitada de este auxîlio extrangero. No sucede „asi en el dia, porque ya se han publicado muchas „cartas con varios planos apreciables por su correc- „cion, trabajados últimamente en la Direccion hidro- „gráfica, en la qual se continúan con la mayor dili- „gencia las tareas de esta clase, y seguirán publicán- „dose por el órden mas conveniente con las instruc- „ciones ó derroteros que sirvan de guia á los navegan-

» tes. El establecimiento hidrográfico de Madrid, co-
» mo la mayor parte de las instituciones útiles, debe
» su orígen á muy cortos principios. En el año de
» 1789 presentó el Gefe de Esquadra Don Vicente
» Tofiño el Atlas de las costas de España que se le ha-
» bia mandado levantar por comision particular, que
» el Rey tuvo á bien confiarle, acompañando este tra-
» bajo con un derrotero muy circunstanciado y cor-
» recto. La conservacion de las preciosas láminas en
» que estaban grabados estos primeros ensayos de nues-
» tra aplicacion, pedia necesariamente que alguno se
» hiciese cargo de su depósito y el de los estampados,
» asi como tambien de la reproduccion subsiguiente de
» exemplares para el servicio de nuestra Armada y de-
» mas navegantes; y en efecto hubo varias personas
» encargadas de este objeto. Pero como en aquella mis-
» ma época se hubiese dispuesto de órden de S. M. por
» otros Oficiales de la Armada un viage de exploracion
» á los mares del Asia y América meridional, con el fin
» de levantar cartas y planos de nuestras costas y puer-
» tos en aquellos dominios con toda la perfeccion con-
» veniente; y como poco despues se emprendiera tam-
» bien igual trabajo, que aun se continúa en las islas
» de Barlovento, orillas de Tierrafirme y Seno mexi-
» cano, creció la necesidad de que hubiese facultati-
» vos, especialmente destinados á reunir y coordinar
» este cúmulo de tareas y noticias para la ilustracion
» de la hidrografía española. De aqui nació la idea de
» que lo que solo habia sido hasta entonces un depó-
» sito de dichos trabajos y noticias, debidas á la ins-
» truccion y zelo de diferentes sugetos comisionados al
» intento, pasase á ser una oficina ó dependencia de-
» dicada á su arreglo y publicacion, y esta fue una de
» las principales miras con que se estableció en 1797 la
» Direccion hidrográfica, como hoy se halla constitui-
» da. En efecto, el Gobierno carecia hasta la expresada

» época de un establecimiento en donde se concentra-
» sen todos los elementos, todos los hechos mas im-
» portantes de la náutica experimental, y en donde
» pudiesen estudiarse fundamentalmente, ó ser consul-
» tados de propósito en determinadas ocasiones, segun
» conviniese á sus designios: carecia por consiguiente
» del importantísimo auxîlio que este estudió, y este
» conocimiento pueden prestarle para la comunicacion
» con nuestras remotas colonias en las ocurrencias de
» alterarse la paz marítima, ó para qualesquiera em-
» presas de guerra en que debiésemos acudir á la de-
» fensa de aquellas ricas posesiones; porque solo asi
» pueden concertarse diestramente tales expediciones,
» en cuyo éxîto, como en el de todas las empresas na-
» vales, tiene dicha instruccion la mas principal parte;
» porque á favor de ella han desaparecido las dificul-
» tades de la medrosa ignorancia, igualmente que los
» fracasos, que son el ordinario y triste fruto de una
» ciega temeridad, venciéndose ahora todos los incon-
» venientes de las navegaciones mas arriesgadas por
» quien sepa el modo de dirigir las derrotas, y esté al
» corriente de los progresos de esta ciencia. Las tareas
» del instituto hidrográfico de Madrid no se encami-
» nan pues á otro fin que á proporcionar este auxîlio
» á todos los navegantes españoles; y reunidos ya en
» él quantos tratados de navegacion, cartas y planos
» se han publicado en Europa dignos de aprecio, co-
» mo se hará con todas las obras que sucesivamente
» fueren saliendo; y hallándose ademas en estrecha cor-
» respondencia con los establecimientos de esta espe-
» cie que hay en otras naciones, se puede asegurar que
» no carecerá la nuestra en adelante de quantas luces
» necesite. Harta fatalidad es que los primeros explo-
» radores del nuevo mundo, los que con tan señalada
» precedencia se engolfaron por ignotos mares, y des-
» cubrieron y reconocieron islas y continentes de nin-

» gun otro visitados hasta entonces, hayan sido luego
» profundamente olvidados de sus mismos compatrio-
» tas y herederos de sus glorias, las quales hemos con-
» finado con lastimoso abandono en los estantes de cier-
» tos archivos: de donde culpables de nuestra propia
» ignorancia, y de la de las demas naciones europeas,
» lo somos tambien por conseqüencia natural, no solo
» de que pretendan usurparnos los títulos en que se
» halla executoriada nuestra antigua reputacion y fa-
» ma, sino de que aun se atrevan á insultarnos pre-
» guntándonos con injurioso menosprecio, *¿qué debe*
» *Europa á la nacion española?*..... El precioso cúmulo
» de noticias que ya posee la Direccion hidrográfica
» de Madrid, extraidas por órden del Gobierno de los
» archivos, en que por la mayor parte yacian ignora-
» das, servirá para manifestacion y prueba irrefraga-
» ble, de lo que la geografía, la cosmografía y nave-
» gacion debieron á España. El analisis de todos estos
» diarios y papeles de nuestros navegantes, tanto an-
» tiguos como modernos, y la escrupulosa compara-
» cion que se haga entre ellos, nos darán sin duda los
» mas importantes resultados acerca de los vientos va-
» riables ó estacionales, de las corrientes y otros fe-
» nómenos con que podrá ilustrarse muy particular-
» mente nuestra hidrografía y práctica navegacion, cu-
» yo progreso es por la generalidad de su aplicacion
» aun mas importante que quantos pueden ya apete-
» cerse en la parte sublime del pilotage. La Direccion
» hidrográfica presentará dentro de poco á la vista del
» público sobre los mapas marítimos una traza de las
» principales navegaciones que hicieron los españoles
» en las remotas épocas de su prosperidad naval, y ha-
» rá por este medio palpable que esas mismas empre-
» sas, de que se han gloriado en el siglo XVIII las na-
» ciones mas cultas de Europa, fueron executadas
» por los españoles muy anteriormente; y la diferen-

» cia de tiempos y medios para verificarlas, dará muy
» bien á conocer á quien pertenezca realmente el lau-
» ro de tales descubrimientos. Finalmente, como no
» basta que se sepa apreciar el valor de las noticias hi-
» drográficas, ni el que se calculen con puntualidad y
» maestría las observaciones astronómicas de que de-
» pende la verdadera posicion de los lugares, si no se
» poseen igualmente con la necesaria perfeccion las de-
» mas partes que tocan al arte de trazar y dibuxar las
» cartas y planos, la Direccion hidrográfica ha procu-
» rado atender á este objeto con especial esmero; y á
» mas de eso para asegurar la exâctitud de sus obras
» ha destinado tambien á instruirse en la execucion del
» grabado sugetos prácticos ya en el dibuxo y pers-
» pectiva de las costas y formacion de cartas maríti-
» mas, para que con la misma inteligencia facultativa
» con que se trazan sobre el papel puedan trasladarse
» despues al cobre, á fin de que en este paso no se pier-
» da la mas mínima parte del rigor y precision geo-
» métrica que constituye esencialmente el mérito de
» estos trabajos. Qualquiera que tenga alguna mediana
» nocion de estas materias, echará de ver las ventajas
» que habrán de resultar de este sistema, asi como es
» á todos conocida la utilidad que ya se ha conseguí-
» do mediante los tórculos establecidos en dicha de-
» pendencia, para que haciéndose el estampado á pre-
» sencia de los facultativos, salga este con la mayor
» correccion y delicadeza que sea dable. La particular
» proteccion con que S. M. favorece el instituto hi-
» drográfico, y los medios que acaba de proporcionar-
» le en la cesion de una casa para que se planteen sus
» oficinas y enseres con la necesaria comodidad, asegu-
» ran los progresos de este útil establecimiento, cuya
» noticia ha parecido digna de interesar la curiosidad
» pública."

54 En esta ligera exposicion está bellamente des-

crito el establecimiento de la Direccion hidrográfica, y pintadas con viveza las utilidades que en general deben esperarse de él; pero será bien que todavía añadamos aqui algunas particularidades dignas de saberse, y con las quales se completará la idea de las ocupaciones en que se ha empleado, y servicios que ha hecho aquel ventajoso establecimiento. Para desempeñar pues los objetos de su institucion ha sido preciso que sostenga desde sus principios una correspondencia muy seguida con los Gefes de Marina y otros individuos de ella, tanto en Europa como en América; y aun asimismo con algunos de los sabios extrangeros. De tan constantes tareas y del continuo estudio, meditacion y exercicio en las materias de su profesion ó del ramo de su cargo, ha resultado el tener que disponer y dirigir al Ministerio repetidas propuestas, á fin de promover los adelantamientos de la hidrografía ya con la continuacion de las expediciones que por varios motivos se habian suspendido, y ya para que se dispusiesen otras baxo las instrucciones que era indispensable formar al intento. Por tales medios ha logrado la Direccion adquirir gran copia de preciosos materiales, y un caudal de exquisitas noticias, de que es difícil que nadie pueda formarse cabal idea. Pero su misma variedad y conjunto hacia no poco trabajoso el clasificarlas con toda distincion y claridad como se executa en los respectivos libros maestros, por el órden de los paises ó partes del mundo á que corresponden para luego leer y reflexîonar detenidamente sobre el contenido poco ameno y divertido de este cúmulo de diarios, relaciones y papeles de distintas clases, y no siempre escritos con el órden y claridad conveniente, á fin de analizarlos y hacer de ellos mediante una juiciosa crítica el buen uso que corresponde; siendo á veces necesario el comparar con suma atencion sus noticias, combinarlas, y acaso repasar muy por menor

sus observaciones y cálculos: obra harto molesta á la verdad y delicada, pero indispensable; porque sin este escrupuloso exâmen de todos los elementos sobre que se funda la formacion de las cartas, no era posible que las que lleva publicadas hubiesen alcanzado el grado de perfeccion que las recomienda y las hace ya tan estimadas entre los navegantes asi españoles como extrangeros.

55 La Direccion hidrográfica presenta ahora al público quatro Memorias sumamente interesantes, en las quales se muestra este cúmulo de elementos preciosísimos que posee, y ha tenido presentes para sus tareas, con las demas noticias que su diligencia ha logrado reunir, libertándolas del perpetuo olvido á que tal vez estaban condenadas muchas de ellas. En la primera Memoria se contienen todas las observaciones y otros datos que se refieren á la hidrografía y navegacion del Mediterráneo, islas Canarias y Azores. La segunda abraza lo perteneciente á las costas del Continente Americano y sus islas, desde Montevideo por el cabo de Hornos, hasta los 60° de latitud N. La tercera incluye lo relativo á las islas Marianas, Filipinas, Nueva Holanda y Archipiélago de los Amigos; y la quarta lo que toca á las islas Antillas, costas de Tierrafirme y seno mexicano. Unense á ellas por via de apéndices muchos curiosos papeles sobre diversos asuntos, cuya publicacion es muy conveniente; bien que no todos sean precisamente relativos á la hidrografía, como por exemplo, los proyectos presentados al gobierno y observaciones hechas para la carta geográfica de España desde el año de 1696 hasta el presente; las experiencias del péndulo sobre la gravedad; los acontecimientos de la corbeta Atrevida en 1794 sobre las islas Auroras con multitud de grandes bancas de nieve &c. &c., y por último se añade á todo esto un suplemento en que contiene cierto escrito del Señor

Don Jorge Juan hallado entre sus papeles, y que aunque sin fecha, se puede inferir que fue trabajado en 1748 para dar á conocer la fábrica y uso del quarto de círculo: papel que ciertamente es muy instructivo y apreciable. Por el contenido de estas Memorias se echará muy bien de ver quantos y quan preciosos son los materiales con que se halla la Direccion para poder ilustrar la hidrografía de todos los mares, y la confianza que por tanto merecen sus trabajos. Pero donde todavía resaltará mas su prolixa tarea para consultar este sinnúmero de documentos, y su coordinacion y aplicaciones, es en los derroterros que estan ya prontos para salir á luz, sin que reste otra cosa que hacer en ellos sino el darles el último repaso, á fin de evitar en quanto fuese posible las inadvertencias ó descuidos en que es muy fácil incurrir en obras de esta especie. Ultimamente, como es tan ventajoso el combinar la inteligencia científica y facultativa con la destreza artística en la material execucion y grabado de las cartas, la Direccion hidrográfica ha procurado y conseguido completamente su idea de que sugetos instruidos en el pilotage, y versados en el uso y construccion de las cartas marinas, sean los mismos que las burileen sobre el cobre como las dibuxan en el papel. De modo que ya todas las operaciones se hacen dentro de la misma casa que posee la Direccion en la calle de Alcalá, en la que ademas de su copiosa biblioteca y piezas de estudio, se hallan colocadas con excelente distribucion todas las demas oficinas, hasta la de los tórculos para el estampado; cuyas máquinas perfeccionadas son de las mejores que en su clase hay en el dia en Madrid.

56 La munificencia del Soberano y la proteccion de sus Ministros han favorecido decididamente este Real establecimiento, ora con lo que han honrado á sus individuos, ora con la cesion de una magnífica librería y del edificio en que reside, ora con la consig-

nacion de 10ⅅ reales mensuales que disfrutaba sobre los Consulados de mar de España é Indias, y finalmente con quantas providencias han sido conducentes á su fomento. Pero la Direccion hidrográfica no ha dexado de corresponder tambien por su parte á estos auxîlios y á las esperanzas que dictaron su creacion, pues que desde el año de 1797 hasta el dia lleva ya publicadas las cartas, planos y vistas siguientes:

Cartas.

Carta esférica del globo terráqueo, en que se hallan trazadas las derrotas de los mas célebres navegantes modernos: en punto menor.—Carta general del Océano atlántico ú occidental, desde 52° de latitud Norte hasta el Equador: marca mayor. — Idem del Océano meridional desde el Equador hasta 60° de latitud, y desde el cabo de Hornos hasta el canal de Mozambique.—Carta esférica del golfo de Gascuña y canales de la Mancha y Bristol.—Idem de las costas de la península de España, las de Francia é Italia hasta el cabo Venere, y la correspondiente de Africa en esta parte del Mediterráneo, con las islas y escollos que comprehende esta extension de mar.—Idem de las costas de Italia, las del golfo Adriático desde el cabo Venere hasta las islas Sapiencie en la Morea, y las correspondientes de Africa, parte de las islas de Córcega y Cerdeña, con las demas que comprehende este mar.—Idem de la parte interior del Mediterráneo y del Archipiélago de Grecia, con los golfos y canales hasta Constantinopla y el mar Negro, y con los planos de puerto Mandri en la Grecia, y de San Nicolas en la parte N. O. de la isla de Zea.—Idem particular del Archipiélago de Grecia para facilitar su navegacion desde los canales de Cerigo, Candía y Rodas, hasta la isla Ipsera.—Idem del paso de los Dardanelos, del mar

de Mármara, y del canal que conduce al mar Negro, con el plano de la ciudad de Constantinopla y canal del mar Negro ó Bósforo de Tracia.—Idem particular del mar Negro con los planos del estrecho de Jenikala, y de la confluencia y embocadura de los rios Bog y Dniepali.—Idem de las islas Antillas con parte de la costa firme hasta Cumaná.—Idem de las islas Caribes de Sotavento.—Idem de una parte de las islas Antillas, las de Puerto-Rico, Santo Domingo, Jamayca y Cuba, con los bancos y canales adyacentes.—Idem que comprehende desde el rio Guaurabo hasta Boca Grande en la parte meridional de la isla de Cuba.—Idem del mar de las Antillas y de las costas de Tierrafirme desde la isla de Trinidad hasta el golfo de Honduras, con los planos de los fondeaderos de Cumaná y Truxillo.—Idem que comprehende los desemboques al norte de la isla de Santo Domingo, y la parte oriental del canal viejo de Bahama.—Idem de una parte del canal viejo de Bahama y placeres adyacentes, desde punta de Maternillos hasta la de Icacos.—Nueva carta del canal de Bahama, que comprehende tambien los de Providencia y Santaren, con los baxos, islas y sondas al E. y al O. de la península de la Florida.—Carta que comprehende las costas del Seno mexicano.—Idem particular de las costas septentrionales del propio seno, que comprehende las de la Florida occidental, las márgenes de la Luisiana, y toda la ribera que sigue por la bahía de San Bernardo y el rio bravo del N. hasta la laguna madre.—Idem de la parte S. del mismo seno, que comprehende las costas de Yucatan y sonda de Campeche, las de Tabasco, Veracruz, y nuevo reyno de Santander.—Idem del rio de la Plata, con la sonda y las principales vistas de los puntos de recalada, y con los planos de los puertos de Maldonado y Montevideo.—Idem de las costas de la América meridional, desde el paralelo de 36° 30′ de

la latitud Sur hasta el cabo de Hornos.—Idem de las costas del reyno de Chile, comprehendidas entre los paralelos de 38 y 22° de latitud Sur, con las islas de Juan Fernandez y de San Felix.—Idem de una parte de la costa del Perú, desde el paralelo de 7° hasta 21° 45′ Sur.—Idem de la costa occidental de América desde 7° de latitud Sur, hasta 9° de latitud N.—Idem de los reconocimientos hechos en 1792 para exâminar la entrada de Juan de Fuca, y la internacion de sus canales navegables: dos hojas.—Carta general del Archipiélago de Filipinas, levantada en 1792 y 93 por los Comandantes y Oficiales de las corbetas de S. M. *Descubierta* y *Atrevida* durante la campaña que hicieron con este objeto, enriquecida de nuevos reconocimientos que han practicado despues otros Oficiales de la Armada.—Carta esférica de la bahía de Manila con los planos de los puertos de Mariveles, Cavite y San Jacinto.—Idem del Archipiélago de Babao.—Carta geográfica en quatro hojas de la provincia de Quito y de sus adyacentes, hecha sobre las observaciones astronómicas y geográficas de los Académicos reales de las ciencias de Paris, y de los Señores Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa.

Planos.

Plano geométrico del puerto, capital de la isla de Puerto Rico.—Idem del puerto y ciudad de la Havana.—Idem del puerto de Veracruz en la costa occidental del Seno mexicano.—Idem del puerto Cabello, y de los de la Guayra y Barcelona en la costa Firme.—Idem de los puertos de Santa Elena y de Melo en la costa Patagónica.—Idem del puerto de San Cárlos en la isla de Chiloe en la América meridional.—Idem de los puertos de Valdivia y de la rada de San Juan Bautista en la isla de Juan Fernandez en la pro-

pia América.—Idem de los puertos de Sorsogon y Palapa en las islas de Luzon y Samar.

Vistas.

Vista de la ciudad de Lima.—Idem de la de Santiago de Chile.—Idem de la de Buenos Ayres.—Seis vistas en pliego de marca de diferentes parages de América y Asia, fondeaderos y otras curiosidades.

Ademas se estan abriendo varios planos de América, que con los ya grabados llegarán al número de ciento, sin contar los que hay de las costas de España y sus islas en el Océano y Mediterráneo para formar los portulanos que harán juego con los respectivos derroteros de los distintos mares de Europa é Indias. Para mayor comodidad se dividirá por quadernos el portulano de América en esta forma: Primero, de las islas Antillas. Segundo, de las costas de Tierrafirme, Florida y Seno mexicano. Tercero, de la isla de Cuba, y quarto de la Jamayca y Santo Domingo. Tales son los frutos que ha rendido el establecimiento hidrográfico de Madrid en solo el espacio de doce años, y aun en circunstancias no las mas favorables para el fomento de sus empresas. A ellas se debe por decontado el que ya ningun navegante español use de cartas extrangeras en donde pueda valerse de las nuestras, y que de este modo se haya desterrado el vergonzoso tráfico que hacian con nosotros como si fuésemos incapaces de fabricar los mapas de nuestras propias costas, ni de navegar en ellas sin ageno auxilio.

57 Por la enumeracion que dexamos hecha de las cartas marinas y planos de puertos que se han dado á luz, se demuestra sobradamente lo mucho que ha contribuido la Direccion hidrográfica al acrecentamiento y mejoras de la navegacion española, al crédito de nuestra Marina, y á la instruccion y adelantamiento de sus

individuos en general. Y es verdad constante que á favor de esto ha logrado el servicio del Estado beneficios que son realmente incalculables. Los viages de mar se puede decir que se han reducido á la mitad ó un tercio menos del tiempo que antes se empleaba en ellos, como pudiéramos demostrarlo con hechos prácticos, porque con el auxîlio de las buenas cartas de marear, y mayores conocimientos de la hidrografía, las derrotas son ahora mucho mas atinadas. La seguridad de los mismos viages es tambien infinitamente mayor, como que se hallan hoy bien conocidos y situados infinidad de puntos de los continentes é islas, los baxos, sirtes y laxas que en los golfos y costas ofrecen al navegante multiplicados riesgos, tanto mas temibles quanto su posicion es menos cierta ó averiguada como sucedia anteriormente; y por último la ilustracion sobre los vientos, corrientes y mareas que puede adquirirse en los derroteros, con otras circunstancias locales, perfeccionan extremadamente la parte hidrográfica, y enriquecen el arte náutico con quanto pueden apetecer los profesores en su arriesgado exercicio.

58 Otra de las principales ventajas del nuevo establecimiento es la de que siendo el centro y depósito de todos los conocimientos teóricos y prácticos de la navegacion, y residiendo en la Corte, el Ministerio tiene en toda ocasion suma facilidad de emplear sus luces para la formacion de ciertas instrucciones y derrotas reservadas, que sirvan de gobierno para el uso mas conveniente que hubiese de hacer de las fuerzas navales, sin que sea fácil que nadie llegue á trascenderlo. Y como por via de exemplo ó prueba de esta verdad diremos que por tal medio se consiguió en el año de 1801 que la noticia de la paz, ajustada entonces con la Inglaterra, y de que se dió aviso por nuestra parte á los dominios de América y Asia, se tuviese alli con tal brevedad, que comunicada por el Ge-

neral de la Esquadra española desde Filipinas á Macao, llegó dos meses antes que la recibiesen los ingleses; lo que impidió que estos se apoderasen de aquella plaza como ya trataban de hacerlo, siendo curiosidad muy digna de saberse que los pliegos que se conduxeron de Cádiz á Veracruz, y luego de San Blas á Filipinas, atravesaron todo el espacio del inmenso mar que hay desde Cádiz á Manila en solos 123 dias. Esta diligencia puede muy bien mirarse como extraordinaria en su línea, y merece que como tal sea citada, asi como tambien debe serlo atendidas todas las circunstancias el viage que hicieron las dos urcas Ferroleña y Aurora, mandadas por el Capitan de Fragata Don Joaquin Zarauz, y el Teniente de Navío Don Bernardo Gonzalez, las quales se despacharon desde Cádiz á Filipinas el 24 de Marzo de 1802 cargadas de efectos navales, para que con ellos se habilitasen los buques de la esquadra del General Alava, que debia regresar á España desde Manila. A los 58 dias de la salida picaron sonda las urcas en el placer del cabo de Buena Esperanza; y pasando luego la una por el estrecho de Gaspar, y la otra por el de Banca en poco mas de cien dias, fondearon en Cavite. Esta feliz navegacion, en que no experimentaron la menor desgracia ni contratiempo, se debió muy principalmente á las buenas cartas y acertada derrota que se les dió por la Direccion hidrográfica. Otro tanto ha sucedido tambien con diferentes buques; siendo cosa bien maravillosa que en medio de hallarse los mares infestados de enemigos en las últimas guerras, se hubiese no obstante conseguido el traer muchos caudales de las Américas, y sostener, aunque con mas ó menos contratiempos, la correspondencia de oficio y de particulares. Pero se ha de advertir que estos y otros semejantes hechos con que notoriamente se acreditan las ventajas que resultan del establecimiento hidrográfico, y las grandes utilidades de

sus tareas, en ningun modo defraudan del mérito que respectivamente les cabe en ellos á los Comandantes, Oficiales y Pilotos, á cuyo saber, zelo y arrestada diligencia somos en mucha parte deudores de tan diestras navegaciones. La execucion y los medios para ella son dos distintas cosas, que han de concurrir y ayudarse mutuamente para el buen éxîto de las empresas; pero en su particular y respectivo mérito puede cada una de ellas de por sí ofrecer digna materia para la celebridad y el aplauso.

59 Ni se ha limitado el establecimiento hidrográfico á solo adelantar las materias peculiares de su ramo, sino que asi bien ha procurado y contribuido á promover el estudio del Pilotage, mejorando y facilitando sus métodos con la publicacion oportuna de los Almanakes náuticos que se componen por el Director y astrónomos del Observatorio de Cádiz, asi que con la impresion de otras varias curiosísimas obras, como son: La coleccion de tablas para varios usos de la navegacion, con un apéndice que contiene otras para despejar de la paralaxe y refraccion las distancias aparentes de la Luna al Sol ó á una estrella por Don Josef de Mendoza Rios: un tomo en folio á la rústica.— La Memoria sobre los métodos de hallar la longitud en el mar por las observaciones lunares, por Don Francisco Lopez Royo: seguida de un apéndice en que se explica un método gráfico para corregir las distancias de la Luna á otro astro por Don Gabriel de Ciscar: un tomo á la rústica. — Memoria por Don Josef Mendoca sobre algunos métodos de calcular la longitud por las distancias lunares.—Coleccion de tablas de declinacion del Sol para los usos mas necesarios de la navegacion: un tomo en octavo marquilla. — La relacion del viage hecho por las goletas Sutil y Mexicana en el año de 1792 para reconocer el estrecho de Fuca, con una introduccion en que se da noticia de las expedi-

ciones executadas anteriormente por los españoles en busca del paso del Noroeste de la América: un tomo en quarto, y su correspondiente Atlas en folio, que contiene 17 estampas. — La coleccion de tablas lineales para resolver los problemas del pilotage astronómico con exâctitud y facilidad, con unas nuevas tablas, que presentan el método mas expedito y sencillo para la resolucion de las distancias lunares, por Don Josef Luyando: un tomo de á folio mayor en pasta. — Las nuevas tablas para la resolucion de las distancias lunares; y por último, una explicacion de varios métodos gráficos para corregir las distancias lunares con la aproxîmacion necesaria para determinar las longitudes en la mar, y para resolver otros problemas de la Astronomía náutica, por Don Gabriel Ciscar: un tomo en quarto con siete estampas ó quartieres.

6o Con la publicacion de tales obras, y el surtido que de ellas se ha procurado tener siempre en los principales puertos de España é Indias, para que todos los navegantes las puedan poseer, han llegado á hacerse ya familiares entre nuestros Marinos los conocimientos modernos á la par de las naciones mas adelantadas; y difundidas sus útiles prácticas, aun en las naves mercantiles y entre los Pilotos particulares se admira hoy, no sin gran complacencia de todo buen patricio, quanta sea la novedad y variacion provechosa que hemos en esta parte conseguido á vuelta de pocos años; y como ya son cosas casi comunes en nuestros navegantes las observaciones de longitud, el manejo de las tablas, el uso de los tempómetros ó reloxes marinos, con los demas instrumentos y otros modernos auxîlios con que se ha perfeccionado sobremanera el arte de navegar en la última centuria, consiguiéndose asi la mayor brevedad y seguridad de los viages marítimos. Razones son todas estas que por cierto dan bien á conocer (y no nos cansaremos de repetirlo), quántas sean las ven-

tajas que la Nacion española ha conseguido, y debe para lo venidero prometerse, del establecimiento de la Direccion hidrográfica, tal como hoy dia se halla constituida; y fuera á la verdad muy doloroso que ocurrencias desgraciadas, no fáciles de prever, impidiesen los frutos progresivos de semejante institucion, y que por ellas volviese otra vez este tan importante ramo de la náutica al deplorable abandono y atraso en que se vió en España por dilatados tiempos y desde muy antiguo, no obstante de lo que para su remedio habian sabiamente dictado nuestras leyes sobre la navegacion.

61 En este imperfecto bosquejo de los progresos y estado actual de nuestra hidrografía hemos procurado presentar los principales hechos que nos ofrece su historia, ya sea que por ellos se ensalce ó se deprima, segun las distintas épocas, la idea que pueda formarse de la Marina española. Nos ha parecido que este corto trabajo quizá pudiera tener algun género de utilidad; y no siendo otro el fin á que aspiramos, hemos buscado la verdad, y la hemos dicho sin ninguna contemplacion ni humano respeto. Con sumo gusto hemos advertido los grandes progresos que en estos últimos tiempos ha hecho entre los españoles el arte de navegar; y hemos celebrado asi bien poder alabar sin sombra de lisonja ni motivo para ella la parte que en este adelantamiento cabe al Gobierno por el zelo y sabia política con que ha procurado fomentar este importantísimo ramo del Estado. Con semejante ocasion no podíamos dexar de ponderar qual lo merece el establecimiento de la Direccion hidrográfica: sus ventajas [1], sus utilidades, y el fruto verdaderamente admirable que ya logra la nacion en sus tareas; y si la particular amistad que nos une con algunas de las per-

1 Véase el apéndice núm. 5.

sonas empleadas no nos lo impidiese, tendríamos á la verdad la mayor satisfaccion en tributar no menos á su saber, á su aplicacion y constante laboriosidad los elogios que tienen tan merecidos. Pero en nosotros aun la equitativa justicia tal vez apareceria con tachas de parcialidad.

APENDICE.

NUM. I.

Como no todos saben á lo que viene á reducirse la antigua é interminable contienda entre las coronas de España y Portugal, acerca de la fixacion de sus respectivos límites en el continente de la América meridional, daremos aquí una sucinta idea extractando lo que sobre el particular se contiene en la disertacion publicada en Madrid por los Señores Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa en 1749. Las conquistas que desde el tiempo del Infante Don Henrique, hijo del Rey Don Juan I, emprendieron los portugueses en las costas de Africa, fueron declaradas como de legítima pertenencia de aquella nacion en conformidad de una bula expedida al efecto por el Papa Nicolao V en 1454, sin que entonces osara nadie preguntar á S. B. quales eran sus derechos ó sus poderes para disponer asi de la suerte de los pueblos, y de los bienes puramente temporales de los hombres. Por una liberalidad semejante, y con igual facultad y fundamento, la Santidad de Alexandro VI declaró como Soberano Pontífice en otra bula de 4 de Mayo de 1493, que los paises descubiertos, ó que se descubriesen por los españoles, pertenecerian á los Reyes católicos Don Fernando y Doña Isabel, y á sus sucesores en las coronas de Leon y de Castilla: entendiéndose esto de aquellas tierras é islas que se hallasen al occidente y mediodia de una línea que se habia de considerar tirada desde el polo Artico al Antártico, pasando á distancia de cien leguas al poniente de qualquiera de las islas Azores y de Cabo-Verde, con tal de que no hubiesen sido ya ocupadas por algun otro Príncipe Cristiano hasta el dia de la Navidad de 1492. Por otra bula de la propia fecha concedió tambien á los Reyes de Castilla y Leon en los paises descubiertos y conquistados por ellos los mismos privilegios, prerogativas y facultades que los Reyes de Portugal habian anteriormente obtenido de la Santa Sede con respecto á sus conquistas del Africa hasta la India. Y como el Rey Don Juan II de Portugal se hubiese quejado del agravio que suponia hacerse á sus derechos con los concedidos á los Soberanos de España, Alexandro VI considerando destituida de fundamento la quexa, expidió en 24 de Noviembre del mismo año otra bula en que confirmaba las

anteriores quanto á la descubierta, dominio y posesion de las islas y tierras que los baxeles de los Reyes Católicos hallasen en sus navegaciones al occidente y mediodia de la demarcacion resuelta. Entonces Don Juan II, desengañado de conseguir sus miras por este medio, propuso á los Reyes Católicos una convencion ó compromiso amistoso por medio de sus respectivos Embaxadores; y admitida la propuesta, se dexó á su eleccion el lugar en donde los Comisarios que se nombrasen por ambas partes hubiesen de juntarse. A vista de esta generosidad determinó el Rey de Portugal que el Congreso ó Junta se celebrase en la Corte de España, que estaba á la sazon en Tordesillas; y hecho asi, quedó solemnemente acordado por el tratado de 7 de Junio de 1494 que las 100 leguas de la demarcacion, fixada por la bula de Alexandro VI, se extenderian hasta 370, ó lo que es lo mismo, que se aumentaria aquella distancia 270 leguas mas al occidente de las islas de Cabo-Verde, que es de donde se habrian de contar. Se formalizó este convenio con todas las protestas y seguridades imaginables (seguridades que entre los Gabinetes cuestan poco y valen menos); y para que no faltase requisito de solemnidad, se estipuló que por ambas Partes contratantes se solicitaria la aprobacion de S. S., obligándose mutuamente al cumplimiento de lo tratado baxo de las mas rigurosas censuras en caso de contravencion. El Papa Julio II confirmó el convenio de Tordesillas por su bula de 24 de Enero de 1506. Mas con todo eso no pasó mucho tiempo sin que las pretensiones de unos y otros diesen motivo de altercados y quejas; pero la principal nació de haberse sabido que los españoles se habian hecho dueños de las islas Molucas, llamadas tambien de la Especería. Opúsose al punto la Corte de Portugal, alegando su exclusivo derecho á dichas islas por dos razones: Primera, por hallarse comprehendidas dentro de su demarcacion segun el tratado de Tordesillas. Segunda, por haber sido los portugueses sus primeros descubridores. La Corte de España sostenia lo contrario, insistiendo en que las Molucas se hallaban situadas en la mitad occidental del globo que le estaba asignada. Para resolver tales dudas, y terminar estas diferencias, se nombraron por una y otra parte Cosmógrafos y Pilotos de rectitud y ciencia, los quales resolviesen la qüestion de hecho, y Jueces letrados que fallasen sobre la de derecho quanto á la posesion. Esta es la famosa Junta que se reunió entre Yelves y Badajoz sobre el puente del rio Caya, que sirve de término de division entre los dos Reynos, y cuyas conferencias

se celebraron alternativamente en dichos dos pueblos. Habíase prefixado para concluir este grave negocio el tiempo de tres meses, á saber: desde primero de Marzo hasta último de Mayo de 1524; pero pasó el plazo sin que nada se adelantase, porque los portugueses, viendo su pleyto mal parado, tiraron á dar largas. Mientras tanto los vasallos de una y otra nacion se hostilizaban mutuamente en las Molucas, habiéndose establecido los castellanos en Tidoro y Gilolo, y los portugueses en Ternate; y como es de costumbre, poco dóciles los hombres á la razon, acudieron á las armas, hasta que entre el Rey Don Juan III de Portugal y Don Cárlos I de España se ajustó un convenio firmado en Zaragoza á 22 de Abril de 1529, mediante el qual, dándose á este la cantidad de 350ⓓ ducados, quedaria el otro en pacífica posesion de las islas, baxo la condicion de que esto no perjudicaria al derecho que tuviesen sobre ellas los Reyes de Castilla, siempre que devolviesen la expresada suma; y que en lo demas quedaria en toda su fuerza y vigor el tratado de Tordesillas. Por consiguiente la demarcacion convenida en este tratado era la base y fundamento sobre que se debia decidir la qüestion entre ambas Potencias.

El convenio de Zaragoza puso fin á las diferencias ocurridas quanto á la pertenencia ó posesion de las Molucas; mas á vuelta de algunos años se suscitaron por la irregular conducta de los portugueses nuevas contiendas sobre los límites de los respectivos dominios en la América Meridional. Fue el caso que el Gobernador de Rio Janeyro tuvo órdenes de su Corte para formar, con manifiesta violacion de los tratados, una colonia llamada del Sacramento en la orilla norte del rio de la Plata; y en su virtud procedió en 1680 á levantar esta poblacion. Vista por los españoles de Buenos-Ayres semejante usurpacion, cayeron sobre la nueva colonia y la arrasaron, movidos por una parte del derecho de la natural defensa, y por otra de la justa indignacion que inspiraba tal conducta. De aqui otra vez, repetidas las quejas, y con toda sagacidad promovidas las negociaciones sobre los límites de la demarcacion portuguesa y castellana en aquellos parages, y un nuevo ajuste para el nombramiento de Diputados que exâminasen el punto de controversia en el preciso término de tres meses segun lo practicado en 1524; y que si no se conviniesen estos entre sí entonces las dos Potencias acudirian al Papa para que como juez compromisario, dentro del término de un año, resolviese las dudas en vista de las razones alegadas por una y otra parte, obligándose am-

bas igualmente á sujetarse á su decision. Mientras tanto la Corte de Portugal daba largas para enmarañar el negocio, que era todo su fin y su deseo. Juntáronse pues los Diputados en el propio sitio que antes, es decir, entre Yelves y Badajoz, acompañados de varios Cosmógrafos y Matemáticos, que concurrieron en calidad de peritos, y abrieron sus sesiones en 4 de Noviembre de 1681, las quales duraron hasta 22 de Enero siguiente de 82. La primera dificultad con que tropezaron fue, que como el tratado de Tordesillas no fixaba desde qué punto de las islas de Cabo-Verde habian de empezarse á contar las 370 leguas para la determinacion del Meridiano, los Comisarios y Geógrafos de España querian que fuese desde el centro de la isla de San Nicolas, que es la que viene á estar situada como en medio de todas; pero los portugueses por el contrario pretendian que se midiese aquella distancia á contar del extremo occidental de la isla de San Antonio, que se halla mas al Oeste. Como no era posible acordarse sobre un punto en que los argumentos de unos y otros eran igualmente arbitrarios, convinieron en que se verificasen las dos medidas, y que con arreglo á ellas los Cosmógrafos deduxesen los puntos por donde deberia pasar en uno y en otro caso el meridiano de demarcacion, reservándose para mas adelante la resolucion sobre el principio de la medida. La segunda dificultad que se les presentó, ó que sugirió á los portugueses su mala causa, fue la diferencia de las cartas ó mapas de que cada partido pretendia valerse para determinar los paises comprehendidos en la demarcacion respectiva, segun el meridiano que habia de servir de término á la division convencional del globo. Los españoles, llenos de sinceridad y recta intencion escogieron al intento las cartas holandesas, dando por razon no solo el crédito de que generalmente gozaban estas entre todos los navegantes, sino tambien la particular y muy apreciable circunstancia de su imparcialidad acerca del punto que se controvertia. Con presencia pues de estas cartas deducian que la colonia del Sacramento, objeto de la disputa, pertenecia indudablemente á los dominios de España, no menos que las demas tierras al oriente del cabo de Santa María, que preceden á este hasta tropezar con el meridiano de demarcacion; el qual, segun la opinion mas probable, debia cortar aquella parte de la América entrando por la banda del N. en la boca del rio Flemian, y saliendo por la del S. 1°.40′ mas al E. del rio de San Pedro; y 5° 40′ de diferencia en longitud, tambien mas al oriente del cabo de Santa María, 83 le-

guas distante de él por la costa. Pero los Geógrafos portugueses, valiéndose de sus propias cartas, quizá fraguadas al intento, concluian que el meridiano de demarcacion debia pasar 13 leguas al occidente de la colonia del Sacramento, ó bien 19 al oriente de la misma colonia, si se tomase por punto de partida el medio entre las islas de San Antonio y de la Sal. En fin la qüestion quedó indecisa, porque fue imposible conciliar la variedad ó diferencia de opiniones entre los Cosmógrafos españoles y portugueses, y por consiguiente el Congreso se disolvió, y segun el tratado se decidió que el negocio debia pasarse á la resolucion del Papa, lo que tampoco tuvo efecto; pues habiéndolo descuidado y echado en olvido qual si fuese cosa de ninguna entidad, cumplió el término que se prefixó en el convenio, y quedó en pie la discordia. La razon y la justicia favorecian la causa de los españoles; y esto era tan evidente, que la mala fe de sus contrarios no bastaba á ocultarlo; pero la suma debilidad del Gobierno español en el largo y funesto reynado de Cárlos II fue causa de que la Corte de Portugal llevase adelante sus miras sin ninguna oposicion de nuestra parte; y que contra la expresa convencion de tan solemnes tratados, extendiese de cada dia mas sus usurpaciones en las colonias del Sacramento y San Pablo y rio Marañon, en que se internaron cerca de 400 leguas en territorio de la Corona de España, con tanto detrimento y perjuicio de esta como es bien notorio. Los portugueses sabian muy bien el débil apoyo de su política invasora, y la absoluta falta de legítimo derecho con que poder siquiera colorear sus intrusiones en la jurisdiccion de los límites castellanos, con el cierto conocimiento de que puesto este negocio á la decision de personas imparciales y doctas, infaliblemente habria de sentenciarse contra ellos, por ser cosa tan clara de conocer lo que pertenecia realmente á su Corona, segun la demostracion establecida en los tratados; y asi el Gabinete de Lisboa nunca perdonó medio ni malogró ocasion de asegurar su dominio sobre la colonia del Sacramento, porque de muy antiguo se han dirigido constantemente sus miras á apoderarse de las orillas del rio de la Plata para alegar despues el derecho á su navegacion. Siguiendo pues esta idea pudo lograr que en el tratado de la paz de Utrecht, concluido en 6 de Febrero de 1715, S. M. C. le hiciese la mas solemne cesion en su nombre y en el de todos sus descendientes, sucesores y herederos, de la expresada colonia, sin que jamas pudiesen estos alegar derecho en contrario para turbar en esta posesion á S. M. portuguesa, á

cuyo fin quedaba anulado y sin efecto ni valor alguno el tratado provisional de 1681. Este fue pues el gran triunfo del Gabinete de Lisboa, abolir, anular, dar por el pie al tratado de Tordesillas, y al fundamento ó meridiano divisional de ambos dominios. Pero semejante cesion era á la verdad tanto mas irregular y viciosa, quanto que se opone y choca directamente con el espíritu del mismo tratado de Utrech, pues en su artículo v, hablando de la restitucion que por ambas Partes contratantes habria de hacerse de las plazas, castillos, ciudades, lugares, territorios y campos, establece al parecer por basa principal de tales restituciones el estado anterior de los respectivos dominios, segun que estas palabras lo declaran....: *de suerte, que los límites y confines de las dos monarquías quedarán en el mismo estado que tenian antes de la presente guerra.* Y como los límites de las posesiones de las dos Coronas en la América meridional no estaban aun bien conocidos, aunque lo era sí el principio, por el qual deberian fixarse; de aqui es que una renuncia, por la qual quedaba desde luego resuelta definitivamente la suerte del territorio y colonia del Sacramento, era del todo contraria y destructiva de los antiguos tratados y bulas de los Pontífices, y por consiguiente del estado anterior á la guerra. Por otra parte como el referido establecimiento nacia de un orígen furtivo y de notoria ilegitimidad, nunca se le consideró, ni podia considerársele fuera del poblado, mas término que el del alcance del cañon, como que desde sus principios los Gobernadores de Buenos-Ayres han mantenido siempre aquella colonia extrangera de su vecindad en una especie de bloqueo.

Asi pues, aunque este particular punto de la colonia del Sacramento se hubiese terminado como hemos visto á la paz de Utrecht, quedó no obstante abierto el campo á la contienda entre las Cortes de España y Portugal sobre la principal qüestion de sus respectivos límites divisorios en la América Meridional. Negocio de tan grave entidad como este, en que el engaño, el abandono ó la impericia pudieran apropiar malamente un vasto Imperio al uno de los dos Soberanos en perjuicio del otro, y en que de consiguiente se interesa tanto la geografía en la averiguacion de la verdad, quanto por otra parte importa esta al servicio del Estado y conservacion de la buena armonía entre los Príncipes contendores, no podia dexar de llamar la atencion, ni de excitar el patriótico zelo de dos tan dignos españoles, como lo eran baxo todos respetos Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa. Con efecto, habiendo pasado estos á los rey-

nos del Perú para verificar la medida del grado terrestre baxo del Equador, no satisfecha su aplicacion con solo el desempeño de este su principal encargo, trataron de escribir tambien unas noticias históricas y geográficas de aquellos paises adonde los llevó su destino, y de su extension, términos y linderos. Y he aqui como forzosamente hubieron de tropezar con las dificultades del célebre meridiano de demarcacion tan disputado entre españoles y portugueses. Era pues muy natural el deseo de satisfacer su curiosidad sobre tan grave materia, y mas encontrándose por decirlo asi, en el teatro mismo que daba ocasion á la controversia entre los Cosmógrafos de ambas Naciones; razon por que pensaron en averiguar por medio de observaciones ciertas, que ellos mismos hiciesen, quales eran realmente las tierras por donde deberia atravesar el meridiano que se estableciese con arreglo al tratado fundamental de Tordesillas. A este fin resolvieron hacer su regreso á España por el rio Marañon ó de las Amazonas; pero otros asuntos no menos importantes estorbaron la execucion de este proyecto, y los obligaron á seguir en su viage otra muy distinta ruta. Mas al fin, estando ya de vuelta en Madrid, trabajaron una *Disertacion histórica y geográfica sobre el meridiano de demarcacion entre los dominios de España y Portugal, y los parages por donde pasa en la América Meridional, conforme á los tratados y derechos de cada Estado, y las mas seguras y modernas observaciones*; la qual, como ya queda dicho, fue impresa en el año de 1749. Si entre los dos Gobiernos hubiese habido el buen deseo y la buena fe que por desgracia no habia, y que es casi imposible de conciliar con la mezquina y ratera política de los Gabinetes, la qüestion habria quedado resuelta para siempre sin mas que consultar esta Memoria, conviniéndose en dar á la demostracion matemática que en ella se hace siquiera igual valor al que se dió en otro tiempo á la autoridad del Papa, que á la verdad en materias como esta, puramente terrenales y de cosmografía, es tan falible y no de mayor peso que la de qualquiera otro hombre. El hecho es innegable: léase la Memoria de Juan y Ulloa, y en ella se hallará con el último grado de perspicuidad quanto se puede apetecer para fixar la legítima barrera de las conquistas y dominios de cada una de dichas Naciones en el continente de la América Meridional. Su contenido abraza los puntos siguientes: Primero, ,,noticia de los tratados y convenios celebrados entre las Coronas de España y Portugal sobre la posesion de las Indias. Segundo, cálculos y determinacion del meridiano

de demarcacion, arreglado á las capitulaciones y circunstancias estipuladas entre las dos Coronas, y á las observaciones mas ciertas y autorizadas que haya para ello. Tercero, breve idea de los primeros descubridores y descubrimientos de las costas Occidentales de la América Meridional. Y quarto, de lo correspondiente á su conquista y poblacion, y modo con que la Nacion Portuguesa se va apropiando quasi todo ó la mayor parte del rio Marañon ó de las Amazonas en contravencion á los derechos, que solo pueden considerarse capaces de legitimar la posesion."

Los sabios autores de esta Disertacion extrañan con harta razon que los Cosmógrafos de ambas Naciones se hubiesen entregado con entera confianza á los mapas y cartas marítimas, para decidir asunto de tal entidad y naturaleza; pues era justamente el modo de promover la confusion, y hacer inverificable el acuerdo de las opiniones y el término de la disputa: en vez de valerse de otros fundamentos mas sólidos, y tan seguros que descubriesen la verdad de manera que ninguno de los dos partidos pudiese dexar de reconocerla, ni excusar su convencimiento sin lugar á réplica. Para esto, dicen, era forzoso ocurrir al auxîlio de la astronomía, determinando por medio de sus observaciones la positura ó situacion de cada parage respecto del otro, con lo qual sin vaguear en rumbos inciertos y frágiles se lograria el intento. En tiempos mas remotos hubiera podido disculpar semejante omision; mas no asi en el año de 1681 en que se tuvo el último congreso de Badajoz y Yelves, puesto que ya entonces las Academias de Paris y Lóndres habian adelantado mucho los conocimientos de las ciencias naturales. Don Jorge Juan y Don Antonio Ulloa se propusieron pues remediar esta falta, y fixar con la mayor exâctitud qual deba ser el verdadero límite divisorio de los dominios de España y Portugal, segun el meridiano convenido en el tratado de Tordesillas. A este fin se valieron de las observaciones hechas en Cabo-Verde por los tres Académicos franceses MM. Varin, Desbayes y de Glos; y de las que asimismo hizo Mr. de la Condamine en su viage por el rio Marañon en la ciudad del Gran Pará y embocadura del rio Napo, y tambien en la isla de la Cayena. Pero como las observaciones no pueden ser tantas que abracen punto por punto toda la extension de aquellas tierras, cuya circunstancia tampoco es ademas necesaria, bastando que se hallen establecidas con fixeza las longitudes de algunos de los parages mas notables, usaron para determinar las pequeñas distancias de los demas

de la carta francesa, que por órden del Ministro de Marina Conde de Maurepas se publicó en 1742; y era, para decirlo asi, el fruto de mas de cincuenta años de observaciones hechas por los astrónomos y navegadores en las quatro partes del mundo, como se acredita por la Memoria que la acompaña, dando cuenta de los elementos que sirvieron para su construccion. Los cálculos demostrativos, que en virtud de dichas observaciones hicieron los Señores Juan y Ulloa, y se contienen en su Disertacion, los daremos aqui divididos en cinco partes en esta forma:

Primera demostracion.

Contándose el meridiano de demarcacion á 370 leguas al Oeste de la medianía de la isla de San Nicolas y por su paralelo.

La longitud occidental de Cabo-Verde, respecto al meridiano del Observatorio de Paris, es de.....	19° 30′
La longitud idem del Gran Pará es de.....	51° 00′
Mas occidental que Cabo-Verde.....	31° 30′
La longitud de la medianía de la isla de San Nicolas, principio de esta medida, es al occidente de Cabo-Verde de.....	06° 07′
Y mas oriental que el Gran Pará.....	25° 23′
Las 370 leguas españolas en el paralelo de dicha isla hacen.....	22° 09′
Que substraidos de la expresada diferencia de meridianos entre San Nicolas y el Pará quedan.....	03° 14′

Luego esta distancia ó cantidad contada hácia el oriente del Gran Pará dará el punto por donde debe pasar el meridiano de demarcacion, cortando la costa que desde alli se extiende al E. por cabo de Cuma en la Capitanía del Marañon á 1° 48′ de latitud austral, y de la parte del S. de la costa del Brasil por la Tierra firme, que está al occidente de la isla de San Sebastian, entre esta y la nombrada isla Muda, en latitud tambien austral de 24° 5′: de donde se convence que toda la Capitanía del Pará por el Norte del Brasil, y por el Sur las de San Vicente y del Rey, estan totalmente fuera de la demarcacion de la Corona de Portugal, y dentro de los dominios, que en todo rigor de derecho pertenecen á los Reyes de España; contándose las 370 leguas desde la medianía de la isla de San Nicolas para occidente.

Segunda demostracion.

Contándose el meridiano de demarcacion á 370 leguas al Oeste del bordo occidental de la isla de San Antonio y por su paralelo.

Las 370 leguas equivalen á.....	22° 14′
La costa occidental de esta isla está mas al Oeste que el Cabo-Verde.....	07° 26′
Que substraidos de los.....	31° 30′
que está el Pará mas al Oeste que Cabo-Verde, quedan.....	24° 04′
Y es la diferencia en longitud entre la ciudad del Pará y el bordo occidental de la isla de San Antonio.	
Y substrayendo de ellos los.....	22° 14′
que hacen las 370 leguas, el remanente será.....	01° 50′

Distancia que medida al Oriente de dicha ciudad del Pará señalará el meridiano de demarcacion. De suerte que en este caso pasará cortando aquella costa por el rio Carará, entre las Capitanías del Gran Pará y el Marañon en la latitud austral de 1° 3′, y saldrá á la parte del Sur por la desembocadura del rio Itaman en la Capitanía de San Vicente, poco distante de la bahía de este propio nombre en latitud de 24° 33′, dexando asimismo toda la Capitanía del Pará en la parte Norte del Brasil, y por la del Sur mucha parte ó casi el todo de las Capitanías de San Vicente y del Rey, dentro de la demarcacion perteneciente á la España; y las minas de oro en las vecindades de la laguna de Xarayes quedarian tambien, segun esto, como á distancia de cerca de 11° al Poniente de dicho meridiano.

Tercera demostracion.

Las observaciones de Mr. de la Condamine, que se han tenido á la vista para las deducciones antecedentes, no deben dexar ninguna duda sobre su seguridad; pero sin embargo, á fin de evitar aun el mas leve escrúpulo ó desconfianza en la averiguacion de este célebre meridiano, se comprobarán sus resultados con los que dieren de sí las demas observaciones que hizo el mismo Astrónomo en lo interior del rio

de las Amazonas y en la isla de la Cayena, segun las quales cierta isla, situada en frente de la desembocadura del rio Napo en el de las Amazonas por los 3° 24′ de latitud austral, está al Oeste del Observatorio de Paris..... 72° 00′

El bordo occidental de Cabo-Verde se halla como se ha dicho al Oeste del mismo..... 19° 30′

La medianía de la isla de San Nicolas, respecto del bordo occidental del expresado Cabo-Verde..... 06° 07′

Y por consiguiente respecto del Observatorio de Paris, tiene de diferencia en longitud..... 25° 37′

que substraidos de los..... 72° 00′

del parage de la observacion, quedan..... 46° 23′

y restando de estos los..... 22° 09′

que componen las 370 leguas asignadas por el paralelo de la isla de San Nicolas, dan..... 24° 14′

por la diferencia en longitud entre la desembocadura del rio Napo en el de las Amazonas, y el meridiano de demarcacion; y como segun el apreciable mapa que el mismo la Condamine construyó de este rio con sumo cuidado y prolixidad, es la diferencia de meridianos entre la boca del Napo y el Gran Pará de..... 21° 02′

substraidos de los..... 24° 14′

se concluirá que el meridiano de demarcacion debe caer..... 03° 12′

al oriente de la ciudad del Gran Pará, que es lo mismo que se deduxo de la primera demostracion, con solo la diferencia de 2 minutos.

Quarta demostracion.

Siguiendo los mismos principios con respecto al bordo occidental de la isla de San Antonio, que está.. 26° 56′

al Oeste del meridiano de Paris.

El meridiano de demarcacion debe caer hácia el oriente de la desembocadura del rio Napo..... 22° 50′

ó lo que es lo mismo..... 01° 48′

al Oeste del meridiano del Gran Pará; porque restando de los..... 72° 00′

que la desembocadura de dicho rio está mas al occidente de Paris los..... 26° 56′

de la diferencia entre el bordo occidental de la isla de San Antonio y el meridiano de Paris, quedarán entre el de dicha isla y la desembocadura del rio Napo. 45° 04′

Y substrayendo de esta cantidad los..... 22° 14′

á que equivalen las 370 leguas en el paralelo de San Antonio, quedan..... 22° 50′

que es la diferencia entre el meridiano de demarcacion y el de la boca del rio Napo; y hallándose esta segun el mapa de Mr. de la Condamine al occidente del Gran Pará..... 21° 02′

se sigue que el meridiano de demarcacion cae..... 01° 48′

al oriente del de la ciudad del Pará; y es lo mismo que resulta de la segunda demostracion con diferencia de 2 minutos.

Quinta demostracion.

Lo mismo que resulta de los cálculos antecedentes fundados en las observaciones practicadas por Mr. de la Condamine en la ciudad del Gran Pará y en la boca del rio Napo, se concluye tambien por las que el propio Académico hizo el año de 1744 en la isla de la Cayena, que estableció en la latitud Norte 4° 56′; y por tres observaciones de los satélites de Júpiter fixó la diferencia de meridianos entre Cayena y Paris en..... 54° 35′

lo que quiere decir que la expresada isla está al occidente del Pará..... 03° 35′

Y contando desde la medianía de la isla de San Nicolas hácia el Oeste las 370 leguas que equivalen á.. 22° 09′

el meridiano de demarcacion vendrá á caer al oriente de la isla de la Cayena..... 06° 49′

Pero si las mismas 370 leguas ó..... 22° 14′

que son iguales á ellas en el paralelo de la isla de San Antonio, se contasen desde el bordo occidental de esta para el Oeste, el meridiano de demarcacion caeria entonces al oriente de la isla de la Cayena..... 05° 25′

Y en ambos casos cortaria la costa del Brasil por los mismos parages que quedan señalados en las demostraciones anteriores.

Todavía no era esto bastante á dexar satisfecha la delicadeza de Don Jorge Juan y Don Antonio Ulloa; y para mas bien asegurarse del grado de confianza que mereciesen las tres obser-

vaciones de Mr. de la Condamine, le escribieron preguntándoselo á él mismo en carta de 18 de Diciembre de 1747. Su contestacion dada desde Paris con fecha de 1.° de Enero de 48 llenó los deseos de ambos, viendo conformes y suficientemente acreditadas las observaciones que fixan con suma precision la diferencia de meridianos entre el Observatorio de Paris, la ciudad del Gran Pará, la boca del rio Napo y la isla de la Cayena; y que por tanto no podian apetecerse datos mas ciertos ni recomendables para trazar los puntos por donde rigurosamente pasa el meridiano de demarcacion, desvaneciendo todas las dudas y dificultades que hubiesen podido ocurrir hasta entonces para esta célebre é importantísima division de límites entre los dominios de las Coronas de España y Portugal. De consiguiente los cálculos formados sobre dichas observaciones prueban de un modo irresistible, que contándose 370 leguas al Oeste de las islas de Cabo-Verde, segun el tratado fundamental de Tordesillas, pasará el convenido meridiano de demarcacion 3° 14′ al oriente de la ciudad del Gran Pará, si dicha cantidad se tomase desde la medianía de la isla de San Nicolas, como se ve en las demostraciones primera, tercera y quinta que anteceden y solicitaban los Cosmógrafos españoles; ó bien 1° 50′ tambien al oriente del Pará, en caso de que las mismas 370 leguas se entiendan contadas desde el bordo ó término occidental de la isla de San Antonio, segun se convence por las demostraciones segunda, quarta y quinta, y pretendian los Cosmógrafos portugueses. Pero de todos modos, bien se atienda á las observaciones hechas por Mr. de la Condamine en el Pará, ó bien á las que practicó en la boca del rio Napo, ó finalmente á las que verificó en la Cayena; y ora se empiece la medida de las 370 leguas acordadas en la medianía de la isla de San Nicolas, ora en el extremo oeste de la de San Antonio, el hecho es que por qualquiera de estos medios resulta siempre que el verdadero meridiano de demarcacion cae necesariamente á la parte oriental del Pará entre uno y tres grados catorce minutos; y que por forzosa conseqüencia todos los paises situados á su occidente se hallan comprehendidos dentro de los límites de la pertenencia española, sin que tan evidente demostracion admita efugio, á no ser que, ó bien se quiera faltar abiertamente á lo que baxo de tan solemnes protestas se estipuló en el tratado de Tordesillas, lo que no parece probable, ó que se incurra en la loca temeridad de dudar de la exâctitud de las observaciones astronómicas que han servido á la resolucion de este problema, lo

que tampoco es de creer. En la traduccion que se hizo de esta obrita de nuestros Marinos al idioma frances, y fue impresa en Paris en el año de 1776, se incluye una curiosa carta de Mr. Green, que representa parte de la América Meridional, publicada en Lóndres por acta del Parlamento de 19 de Febrero de 1753, en la qual se hallan señalados los dos meridianos á 370 leguas de las islas de Cabo-Verde, contadas de los dos diversos puntos que se disputaban entre españoles y portugueses. Por su medio se hace á qualquiera mas fácilmente comprehensible á una simple ojeada el punto de la qüestion, los parages por donde en qualquiera de ambos supuestos cortará el meridiano de demarcacion los límites de uno y otro Soberano; quan dentro de los de España caen de todos modos el Gran Pará, y los rios Marañon y de la Plata, y por consiguiente lo muy destituidas de todo fundamento y razon que van las pretensiones de Portugal. El traductor se explica asi en su advertencia preliminar: „La disertacion que damos al público salió á luz en 1749, y fue impresa en Madrid por los Señores Jorge Juan y Antonio de Ulloa, célebres Oficiales de la Marina española. Habiendo llegado un exemplar á nuestras manos, creemos que no dexará de ser útil el publicar su traduccion en lengua francesa para satisfacer la curiosidad de aquellas personas que deseen saber el orígen de las antiguas diferencias que subsisten entre España y Portugal sobre los límites de los respectivos dominios de ambas Coronas en la América. Como para mayor ilustracion de su obra estos dos Autores citan la carta de que usaron á fin de facilitar la inteligencia de las líneas de demarcacion, la qual fue publicada en 1738, y despues en el de 49 corregida para el servicio de la Marina; hemos juzgado conveniente el unir á esta traduccion la excelente carta inglesa, dada á luz por Mr. Green en 1759, habiéndola preferido, asi porque está reputada por la mas exâcta, como porque Mr. Green, exâminando la carta de Mr. Bellin, que citan nuestros dos escritores, hace mencion de algunas ligeras diferencias que hay entre estas y la suya. Para mayor claridad se han trazado en ella los meridianos conforme á las diversas pretensiones que, segun explica este escrito, formaron los españoles y portugueses en el congreso de Badajoz y de Yelves sin que produxesen efecto alguno."

Tal viene á ser substancialmente el contenido de la referida disertacion, cuyos sabios Autores no dexan á la verdad que apetecer para la aclaracion de los derechos, que sin duda alguna pertenecen á la Corona de Castilla; pues que ademas de haber

demostrado matemáticamente los legítimos y verdaderos límites de la demarcacion, que es la parte principal del fundamento de aquellos, ponen tambien en claro otro punto histórico que asimismo los corrobora, qual es el de haber sido los españoles los primeros descubridores, conquistadores y pobladores de la América Meridional, y singularmente de los paises que bañan los rios Marañon y el Paraná ó de la Plata; *y asi*, dicen, *por todos los títulos de derecho natural y de gentes pertenece de justicia su dominio á la Corona de España*. Sin embargo de esto los portugueses, desentendiéndose absolutamente de lo que son y deben valer semejantes títulos entre las naciones civilizadas, fueron invadiendo aquellos paises, no sin cometer en ellos infinitas violencias, esclavizando á sus naturales, y esparciendo entre ellos el terror y espanto. Ni aun nuestros pacíficos misioneros estuvieron tampoco libres siempre de sus insultos; porque tal vez sus modestas reconvenciones, no por el modo, sino por la fuerza de la verdad y la razon, excitarian el enojo de aquellos injustos agresores que no querrian encontrar ninguna especie de estorbos en sus correrías, apenas interrumpidas desde fines del siglo XVII; y de las quales se da una breve, pero muy curiosa noticia en el Punto IV de la Disertacion citada á que nos referimos.

En realidad es cosa digna de admiracion la diferencia que se echa de ver entre la conducta de las dos Cortes de Lisboa y Madrid. A la ambicion, á la astucia, al grande empeño y constancia de aquella para llevar adelante su sistema de quebrantar ó hacer ilusorio el principio de la medida y la basa fundamental para tirar la línea divisoria de sus respectivos dominios en la América, que debia ser el meridiano de demarcacion que se trazase por ambas partes con arreglo al tratado de Tordesillas de 1494, y al convenio de 1681, se opone por la otra una tibieza, un descuido, una floxedad que casi abandona el campo á los contrarios, los quales no han dexado de aprovecharse bien de tan favorable disposicion. Y solamente asi podia llegar á suceder lo que ha ocurrido, esto es, que los portugueses, casi sin oposicion por nuestra parte, se hayan establecido en las orillas del rio de la Plata, y nos hayan desalojado de las del Marañon, internándose por él quanto han querido, y dexando franca la puerta, y autorizado el exemplo para nuevas y ulteriores usurpaciones. Ni es tampoco menos de extrañar que despues de haberse publicado en 1749 la Memoria de los Señores Juan y Ulloa, de que hemos hablado, se conclu-

yese en 13 de Enero de 1750 un nuevo tratado de límites entre las Coronas de España y Portugal, debiendo atenderse en él, segun se dice, á estos dos fines: „El primero y mas principal es que se señalen los límites de los dos dominios, tomando por términos los parages mas conocidos, para que en ningun tiempo se confundan ni den ocasion á disputas, como son el orígen y curso de los rios y los montes mas notables. El segundo, que cada parte se ha de quedar con lo que actualmente posee, á excepcion de las mutuas sesiones que se dirán en su lugar, las quales se executarán por conveniencia comun, y para que los límites queden en lo posible menos sujetos á controversias." Dando pues por cosa sentada *la dificultad de señalar en las costas de la América Meridional los dos puntos al Sur y Norte, de donde habrá de principiar la línea; la imposibilidad moral de establecer con certidumbre por en medio de la misma América una línea meridiana, y otros muchos embarazos casi invencibles que se ofrecerian para conservar sin controversia ni exceso una demarcacion regulada por líneas meridianas*; quedó por tanto convenido que para la division de aquellos dominios no se volviese á tratar en adelante de tal línea meridiana, reduciendo los límites de las dos Monarquías á los que se señalan en este tratado por el orígen y curso de los rios y los montes mas notables. En cuya virtud se dió por abolido qualquiera derecho y accion que puedan alegar las dos Coronas con motivo de la bula del Papa Alexandro VI y de los tratados de Tordesillas, Lisboa y Utrecht, de la escritura de venta otorgada en Zaragoza, y de otros qualesquiera tratados y convenciones relativamente á la línea de demarcacion. A esto se reduce en substancia el tratado divisorio firmado en Madrid á 13 de Enero de 1750, cuyos principios, quanto al arreglo de los respectivos límites por rios y montes, fueron tambien confirmados por otro tratado posterior de 11 de Octubre de 1777; y por consiguiente quedó, segun el tenor de ambos, anulada ya enteramente para lo sucesivo la primitiva basa divisoria: esto es, el meridiano de demarcacion, que fue siempre el fundamento de todos los antiguos tratados y bulas pontificias. Bien conocia la Corte de Portugal lo que ganaban sus intereses, logrando ver asi realizadas sus antiguas miras y proyectos; pero lo extraño es que tuviese arte para alucinar, segun parece, á nuestra Corte, haciéndola creer, como en dicho tratado se asienta, que *era moralmente imposible el señalar sobre las costas de aquel continente americano los dos puntos de Norte y Sur por don-*

de debiere atravesar la meridiana divisoria, como impracticable tambien por otra parte la fixacion de los linderos en lo interior de aquellas tierras. A la verdad se hacia bien perceptible á qualquiera que meditase este punto, y mucho mas teniendo á la vista la disertacion que acerca de él acababan de publicar Don Jorge Juan y Don Antonio Ulloa, quan exâctamente se podrian arreglar y deslindar los respectivos términos de ambas Potencias en aquellos dominios limítrofes, tirando una línea meridiana, con arreglo á los convenios y tratados por las 370 leguas al occidente de las islas de Cabo-Verde, la qual cortase rectamente de Norte á Sur los puntos de la costa por cerca del Equador y del Trópico, y todos los intermedios. Sobre cuyos datos luego fácilmente pudiera trazarse el mapa geográfico, que autorizado y cangeado en debida forma por ambas Potencias, habria de servir en todo tiempo de tipo original para zanjar nuevas dudas y pretensiones, segun lo prescrito en esta parte por el art. 11 del tratado del año de 1750. Ni tampoco las dificultades que tanto se abultan sobre la medida primordial de las 370 leguas podian realmente ofrecer ningun tropiezo; pues consistiendo esta gran qüestion en si habia de contarse aquella distancia desde la isla mas occidental de las de Cabo-Verde, que es la de San Antonio, como pretendian los portugueses, ó bien desde la medianía de la isla de San Nicolas, que viene á estar situada al centro de todas, como querian los españoles, es cosa muy obvia que partida esta diferencia, ó tomada la mitad de la distancia que hubiese entre ambos extremos, quedaria dirimida la disputa, segun principios de justicia, de una manera á que ninguna de las partes pudiera racionalmente negarse. La division pues de aquellos límites, siguiendo una línea meridiana, reunia la facilidad á la exâctitud; en vez de que el arreglarla por las crestas, faldas y vertientes de las montañas, y las bocas ó cabeceras de los rios en su dilatado y tortuoso curso, por terrenos ásperos y en la mayor parte despoblados, daba bien á conocer que seria una obra interminable, y lejos de servir como se aseguraba, *para allanar los embarazos, quitar todos los pretextos, y poner término á las disputas*, ofreceria por el contrario un orígen de perpetuas discordias. La experiencia ha confirmado despues estas verdades, que aun sin ella no debieron dexar de preverse. Con arreglo á los referidos tratados de 1750 y 1777 se nombraron por una y otra parte comisarios, que divididos en varias compañías ó quadrillas habian de formar acordes la demarcacion y levantar el mapa de ella. Y entre los

varios Oficiales de Marina, destinados á esta comision, fue uno el Brigadier Don Josef Varela, que en calidad de Comisario general de la demarcacion de límites pasó á Montevideo en el año de 1782, en cuyo destino permaneció hasta fines de 1789. Nada se ha publicado hasta ahora acerca de estos trabajos; pero tenemos entendido que por nuestra parte se han remitido al Ministerio muchos planos en punto mayor y muy exâctos de aquellos terrenos; diversas observaciones astronómicas y físicas, descripciones y memorias dignas de sumo aprecio sobre la geografía del pais; agricultura y comercio de que es susceptible; historia natural de quadrúpedos y plantas peculiares de aquel continente; medidas de precaucion que convendria tomar para evitar el contrabando y otros excesos de los portugueses &c. &c. Pero todas estas penosas y recomendables tareas no han producido fruto alguno: yacen, y probablemente permanecerán sepultadas en eterno olvido, sin que sus autores logren siquiera la satisfaccion de que el público sepa sus trabajos, y los premie con su aprecio.

La variedad y dificil nomenclatura de tantos rios, lagunas, pantanos y montañas como se comprehenden en los referidos tratados de 1750 y 1777, y las posiciones y circunstancias con que en ellos se designan, ofrecen á la mala fe sobrados pretextos, que de otro modo no tendria, para dificultar el cumplimiento de semejante empresa, y hacer perdurable la demarcacion segun convenia á la política de la Corte de Lisboa. Asi es que al cabo de 59 años que van corridos desde el nuevo convenio ajustado acerca de la línea divisional de aquellos dominios, nada se ha concluido, ni aun han podido contenerse las usurpaciones, y mucho menos el gran contrabando que hacen los portugueses, y el gravísimo perjuicio que ocasionan á nuestro comercio de cueros. Por otra parte los gastos que inútilmente han causado los Comisarios con sus respectivas quadrillas ó divisiones ascienden á una suma considerable, y hubiera ido creciendo mucho mas, si con motivo de la última guerra que se declaró en 1801 entre ambas Potencias no hubiese el Virey dispuesto que se retirasen y disolviesen aquellas, mirando ahorrar dispendios superfluos y demasiado gravosos. No sabemos que despues en la paz ajustada en el mismo año se hubiese estipulado nada relativamente á los contendidos límites de aquellos dominios, y por consiguiente ignoramos el estado que tenga en la actualidad un negocio de tan considerable importancia. Con este motivo nos parece que no será importuno,

hablando de las cosas de América, el hacer aquí una reflexion, y es que con la supresion del Ministerio de Indias y agregacion de sus diversos negociados á las demas Secretarías de Estado, á que por su naturaleza correspondian, han experimentado notable perjuicio todos los asuntos de aquellos dominios; pues confundidos con los demas de la Monarquía, su gran distancia y separacion ha sido causa de que por lo general no sean tan atendidos como los demas de la península, y porque tampoco es dable que todos los Ministros tengan ni puedan adquirir el conocimiento especial que requieren las circunstancias y particularidades locales de tan remotos paises. Pero quando por el contrario todos los ramos de nuestras colonias se reunian como antiguamente baxo la responsabilidad y direccion de un solo Ministerio, era sin duda alguna mucho mas facil y probable que hubiese mayor actividad, y tambien mayor acierto en su despacho, si se acertaba en la eleccion de un sugeto, que por haber recorrido las Américas, ó por haberse dedicado de propósito á estudiar su historia, geografía, leyes y costumbres, asi que sus relaciones é intereses fuese capaz de manejar estos negocios con el zelo y discernimiento que conviene, y á que se opone seguramente el nuevo sistema.

En resolucion, las interminables diferencias de españoles y portugueses sobre sus respectivos dominios de la América Meridional, que ya cuentan mas de tres siglos de antigüedad, han dado muchas veces ocasion á que se altere la paz y buena inteligencia entre ambos Estados, y á que malamente se derrame la preciosa sangre de sus vasallos, harto menos economizada de lo que debiera serlo si en el maquiabelismo de los Gabinetes cupiesen los sentimientos de humanidad y amor de la justicia y el órden. Por desgracia subsisten todavía sin definir aquellos límites; porque á la ambiciosa política siempre parecen estrechos los de su dominio, mas cuidadosa por lo comun de dilatarlos que aplicada á esparcir entre sus moradores los consuelos de la paz, de la fraternidad y bien estar. Seguirán aun las mismas disputas baxo vanos pretextos, y con las propias apariencias de amigable deseo de componerlas; pero su término quizá estará todavía muy lejos de nosotros. Lo cierto es que segun las antiguas bulas y tratados entre ambas naciones por el descubrimiento, conquista y poblacion que respectivamente hicieron de aquellos paises, la demarcacion hubiera debido quedar pronta y exâctamente arreglada mediante el meridiano divisional, sin el menor inconveniente, perjuicio ni agravio de ninguna de las dos partes

colitigantes; y que el no haberlo practicado asi ha sido puro efecto de la mala fe de una política ciega y pertinaz. Es igualmente indudable que la division por rios y montes que establecen los tratados de 1750 y 1777 es del todo arbitraria, sin relacion alguna con las pertenencias respectivas de ambas Coronas, dificil ademas de arreglar y de cumplir; y sobre todo lesiva ó contraria á los primitivos legítimos derechos de la Nacion española, y sumamente perjudicial á sus intereses.

NUMERO 2.

Prescindiendo del particular mérito de los dos ilustres españoles Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa en el desempeño de la parte científica de su comision, segun se acredita por las observaciones que publicó el uno, son dignas tambien del mayor elogio las demas descripciones y noticias ya físicas, ya geográficas y ya históricas de los paises que recorrieron, y se contienen en la relacion del viage que escribió el otro. Y por la conexîon que esta obra tiene con nuestro asunto en quanto á la parte náutica, nos parece conveniente y propio el dar aqui una ligerísima razon de ella; porque á la verdad (y con dolor sea dicho) es mucho menos conocida y menos apreciada de lo que por todas razones debiera serlo, á causa de no haberse hecho de ella las reimpresiones que convenia se hiciesen, y que por desgracia logran otros muchos escritos frívolos y despreciables.

La qüestion suscitada entre los sabios de estos últimos tiempos sobre la figura y magnitud de la tierra, y la variedad de opiniones, que aun convenidas en suponerla elíptica, discordaban acerca de si seria su mayor diámetro en el Equador ó en los Polos, dieron ocasion á que la Academia Real de las Ciencias de Paris, mirando por el adelantamiento de estas, hiciese presente á su Soberano la necesidad de que se resolviese un problema en que con especialidad interesaban tanto la geografía y navegacion. El método propuesto para el intento fue medir algunos grados de meridiano en las cercanías del Equador, hacer otro tanto en el círculo Polar; y comparando despues la correspondencia ó desigualdad de estas medidas entre sí, inferir de aqui la de las varias partes de la circunferencia, y de consiguiente la verdadera figura de la tierra. El parage que pareció mas adequado para la medicion de los grados del Equador fue Quito y sus inmediaciones, y baxo este concepto S. M. Cristianísima solicitó del Rey Don Felipe V que concediese licencia para que los Académicos franceses pasasen á aquel punto de la América española, á fin de poner en planta el proyecto de tal obra. Convino S. M. muy gustoso, y ademas quiso que no dexasen de tener parte en ella algunos de sus vasallos, capaces por su ilustracion de acompañar y seguir en la serie de estas científicas operaciones á los expresados Académicos, y dar luego por sí mismos razon de lo practicado sin haber de mendigarla de age-

na mano. Para tan honrosa eleccion desde luego puso la mira el Gobierno en la Compañía de Caballeros Guardias Marinas, mostrando en solo este hecho el aprecio y distinguido concepto que le merecian sus individuos, y cuyo acierto justificó muy bien el éxîto de la empresa. Comunicadas pues las convenientes órdenes al Comandante de la Compañía y Director de la Academia, recayó el nombramiento en Don Jorge Juan y Don Antonio Ulloa; quienes habiéndose embarcado en el navío de guerra el Conquistador y la fragata Incendio, salieron de Cádiz el 28 de Mayo de 1735, y entraron en Cartagena de Indias el 9 de Julio; y unidos en este puerto con los Académicos franceses Mrs. Godin, Bouguer y La Condamine, que llegaron en una balandra de su Nacion á mediados de Noviembre siguiente, dieron en ella la vela para Portobelo, donde fondearon el 29 del propio mes. Partieron de aqui el 22 de Diciembre á las 9 de la mañana, y á las 4 de la tarde del mismo dia desembarcaron en la Aduana que está á la embocadura del rio Chagre. El siguiente dia 23, embarcados los equipages é instrumentos de la comision, comenzaron á subir el rio, venciendo con dificultad su corriente, hasta el 27 que llegaron al pueblo de Cruces, que es el desembarcadero, y solo dista 5 leguas de Panamá, adonde entraron el 29 del mismo. En Panamá, ó sea en puerto Perico, se embarcaron á bordo de un buque español del comercio, y dieron la vela para Guayaquil el dia 22 de Febrero de 1736, adonde llegaron en 25 de Marzo, habiendo estado fondeados desde el 9 hasta 13 del mismo mes en la playa de Mauta, y tocado tambien en la isla de Puna y otros puntos de aquella costa. El dia 3 de Mayo subieron rio arriba en una chata, y con las incomodidades y detenciones á que obliga la corriente, estuvieron el 11 en el pueblo llamado del Caracol. El 14 prosiguieron su viage por tierra desde este punto en mulas del pais. El 17 y 18 subieron la empinada y peligrosa sierra de San Antonio, que empieza en el pueblo llamado de la Tarigagua. Desde el 18 al 21 permanecieron en Guaranda. El 22 siguieron la marcha por la derecha del páramo de Chimborazo, y vieron las ruinas de un antiguo palacio de los Ingas: en su ruta fueron faldeando el dicho altísimo cerro de Chimborazo entre nieves, escarchas y hielos, y el 28 vieron en un espacioso llano un edificio, antigua fábrica de los indios gentiles, y otro de los palacios que tenian los Reyes Ingas, que llaman Callo, y da su nombre á toda aquella llanura. El 29 de Mayo de 1736 entraron en la ciudad de Quito, situada al fin del dilatado llano que llaman de Taru-

bamba. El primer tránsito desde las bodegas de Baba-hoyo ó del Caracol hasta Tarigagua es llano; pero el segundo tránsito desde aquí á Guaranga es todo serranía, cubierta de monte espeso y muy frondoso en la parte occidental de aquella cordillera, y despoblado de árboles en la oriental.

Reunidos ya en Quito nuestros Oficiales con los Académicos franceses, dos de los quales se habian detenido en Manta para hacer ciertas observaciones, dieron principio á los trabajos de su comision desde el mes de Junio, empezando por medir con escrupulosa exâctitud un pedazo de terreno que sirviese de base á toda la obra, en cuyo arreglo se emplearon con incesante trabajo hasta el mes de setiembre. A esto siguió el levantar un mapa geográfico de aquella comarca; y determinado ya seguir la cadena de triángulos por la banda del S. de Quito, se formaron al intento dos compañías: en la una iban Don Jorge Juan y Mr. Godin, y en la otra Mrs. Bouguer, La Condamine y Don Antonio Ulloa. Los primeros se situaron en el cerro de Pambamarca, y estos en el de Pichincha. Por espacio de 26 dias, hasta el 6 de Setiembre de 1737, permanecieron en este sitio; y sin embargo de hallarse baxo la Equinoccial, fue tanta la intemperie y excesivo frio, y tantos los riesgos y las incomodidades que allí padecieron, que ciertamente causa admiracion el que hubiesen tenido sufrimiento y resistencia bastante para sobrellevar por tan largo tiempo semejantes trabajos. Pero lo experimentado en Pambamarca y Pichincha no fue todavía mas que el noviciado de lo que les quedaba que pasar en la prosecucion del trabajo de la meridiana hasta fines de Julio de 1739; es decir, por espacio de dos años, en el qual vivieron siempre en las cumbres de aquellas ásperas montañas, alojados en tiendas de campaña, y careciendo por consiguiente de toda comodidad, ó por mejor decir, sujetos á todas las incomodidades y penalidades que se dexan discurrir, aunque hay tan gran distancia de leerlas á experimentarlas. Baste saber que la compañía de Don Antonio Ulloa habitó en 35 páramos diferentes, y la de Don Jorge Juan en 32, que eran otros tantos puntos donde se formaban los triángulos. Concluida toda la serie de estos por la parte del S., y medida para su comprobacion una segunda base, se comenzaron las observaciones astronómicas; pero no siendo de toda satisfaccion para el efecto los instrumentos fabricados, pasaron á Quito las dos compañías con la mira de construir otro mas perfecto. No se logró esto hasta principios del mes de Agosto de 40; y entonces volvieron á Cuenca, y empezaron el trabajo de las obser-

vaciones, que no se concluyeron hasta fin de Setiembre, á causa de que lo empañado ó fosco de aquella atmósfera impedia la observacion del paso de las estrellas por el meridiano. Mas concluidas al fin á fuerza de constancia las tareas astronómicas á la parte del S., se disponia el viage para pasar al N. del Equador á verificar las correspondientes en el otro extremo de la meridiana, con lo qual se daria cabo á toda la obra.

Una órden inesperada del Virey de Lima, que Don Jorge y Ulloa recibieron el 24 del propio mes de Setiembre, los obligó á separarse por entonces de la comision, restituyéndose sin tardanza á Quito; de aqui á las bodegas de Baba-hoyo, y de este punto, tomando una canoa pequeña, continuaron por el rio á Guayaquil. Desde este puerto se trasladaron al de Puna en una fragata, y luego, atravesando á la Costa firme, siguieron el camino de tierra por Tumbez, Amotape, Piura, Sechura, Lambayeque, Truxillo, Santa María, y otros pueblos vecinos á la marina por donde sigue el camino, el qual es en la mayor parte despoblado, falto de todo, y hasta del agua en muchos parages, y lleno de dificultades, riesgos y molestias, que lo hacen extremamente desagradable. El 17 de Diciembre llegaron nuestros viageros á Lima, adonde fueron llamados por el Virey con motivo de la declaracion de la guerra, y rezelo de las empresas que pudiese intentar la Corte de Lóndres sobre aquellos remotos dominios. La distancia de la caminata que hicieron desde Tumbez á esta capital del Perú es como de unas 264 leguas. Hasta Agosto de 41 permanecieron en Lima dichos dos Oficiales, empleándose en poner en el mejor estado de defensa posible las costas de aquel reyno; pero no siendo ya de rezelar en aquella estacion que ninguna esquadra enemiga doblase el cabo de Hornos, solicitaron y obtuvieron del Virey el permiso para volver á continuar su comision de la meridiana. A este fin se embarcaron en el Callao el dia 8 del referido mes en un navío marchante; el 15 entraron en Payta; el 18 continuaron su navegacion; fondearon en Puna el 21; desde alli pasaron seguidamente á Guayaquil, y desde alli á Quito, adonde llegaron el 5 de Setiembre. Tres meses ocuparon en prepararse para continuar sus trabajos, despues de que el instrumentario Mr. Hugot hubiese rehabilitado el instrumento que sirvió á las observaciones de Mr. Godin; y quando Ulloa y Juan iban á verificarlas tambien por su parte, dando asi fin á su comision, llegó á Quito el 5 de Diciembre del mismo año de 41 la noticia de haber sido saqueado y quemado el pueblo de Payta por un

navío enemigo, que luego se supo ser el Centurion, que montataba el Vice-Almirante Jorge Anson. Temeroso el Corregidor de Guayaquil de lo que los enemigos pudieran intentar contra aquel puerto, procuró disponerse á la defensa en el mejor modo posible, y al efecto pidió auxîlio al Presidente y Audiencia de Quito. Mandóseles por esta á los dos compañeros que nuevamente y á toda diligencia pasasen á Guayaquil á mandar las tropas que allí se reuniesen; y con efecto, habiéndose puesto en marcha desde Quito el 16 de Diciembre, llegaron la noche del 24 á Guayaquil, á costa de imponderables trabajos que sufrieron en el tránsito. Luego se supo que la esquadra ó division inglesa que pirateaba en aquellos mares habia corrido hácia el N. para la costa de Acapulco: entonces la Junta de Guerra, á propuesta de nuestros Marinos, resolvió que Don Jorge Juan se quedase en Guayaquil para lo que pudiese ocurrir en lo relativo á su defensa, y que Don Antonio Ulloa regresase otra vez á Quito á fin de concluir las observaciones que faltaban, y que terminada que fuese la comision pudiesen ambos emplearse sin estorbo en otros objetos donde y como mejor conviniese. Asi se hizo: en la estacion mas cruda y mas temible para vencer aquellas fragosidades el dia 5 de Enero de 1742, atropellando por todas las dificultades que se presentaban, emprendió Ulloa su viage desde Guayaquil, y el 19 entró en Quito, no sin haber sufrido graves peligros y fatigas, que no son para explicadas: lo que se prueba suficientemente con haber habido dia en que para andar media legua empleó nueve horas, esto es, desde las siete de la mañana hasta las quatro de la tarde. Pero apénas vencidas tantas penalidades hubo llegado á la ciudad, quando el Presidente le notificó una órden urgentísima del Virey de Lima para que volviesen ambos á aquella capital. En conseqüencia, con solo el descanso preciso, se puso de nuevo en marcha, y dirigió á Guayaquil el 22 del propio mes, transitando tercera vez por aquella molesta sierra; y habiéndose unido allí con su compañero, siguieron juntos á Lima, caminando dia y noche sin cesar; porque en conformidad de las activas providencias del Virey en todas partes hallaban prontos los bagages para su tránsito, sin que se ofreciese motivo para la menor demora; y asi llegaron á Lima el 26 de Febrero á tiempo que habia salido del Callao con direccion á Panamá una esquadra española de quatro navíos de guerra en seguimiento de los enemigos. El Virey muy satisfecho con la actividad con que procedieron en su viage Juan y Ulloa, les dió varios encargos de su mayor confianza; y por

último los empleó en el mando de dos fragatas que habia dispuesto fuesen á Chile para guardar aquellas costas y las islas de Juan Fernandez, por si los enemigos volviesen á dexarse ver por aquellas aguas con nuevas fuerzas. El 4 de Diciembre de 42 salieron de Lima con derrota para dichas islas las dos fragatas nuestra Señora de Belen, al mando de Don Jorge Juan, y la Rosa, al de Don Antonio Ulloa; y en 9 de Enero siguiente dieron fondo en la isla *de Tierra*, llamada asi á diferencia de la mas pequeña que se distingue con el nombre *de Afuera*, y se halla situada á la parte occidental de aquella como á distancia de 34 leguas. Permanecieron en este puerto hasta el dia 22 del mismo, que dieron la vela con direccion á la isla de Santa María, y reconocida el 5 de Febrero, siguieron en demanda de la costa oriental de la bahía de la Concepcion, y fondearon en puerto Tomé á las 7½ de la noche del propio dia. Pasaron luego las fragatas al surgidero de Talcaguano, donde se hallaba la de la Marina Real llamada la Esperanza, la qual habia hecho viage desde Montevideo en 66 dias, mandándola el Capitan de Navío Don Pedro Mendinueta, baxo cuyas órdenes quedaron reunidos desde entonces Ulloa y Don Jorge, conforme á las disposiciones que al efecto recibieron allí del Virey de Lima. Tuvieron tambien noticia de que el Gefe de Esquadra Don Josef Pizarro habia llegado por tierra á Santiago de Chile, no habiendo podido montar el cabo de Hornos con su navío el Asia, que desarbolado se vió en la precision de volver de arribada al rio de la Plata. Pizarro llevaba en su compañía varios Oficiales de guerra y de mar, y con ellos debia pasar á Valparaiso para embarcarse en la fragata Esperanza, y tomar el mando de aquellas fuerzas navales. En conseqüencia el 16 de Febrero salieron de la Concepcion las tres fragatas, y siguiendo su derrota, dieron vista el 20 á la isla de Juan Fernandez; la reconocieron el 21, y el 24 entraron en el puerto de Valparaiso, en donde ademas de las embarcaciones del comercio de Lima habia tres navíos franceses, que fletados por comerciantes de Cádiz, habian pasado con registro para la mar del S. Embarcóse el Comandante Pizarro en la Esperanza; se reconocieron varias veces las islas de Juan Fernandez, sin adquirir vestigio ni conocimiento de enemigos por aquellos parages, y últimamente el 24 de Junio hizo la esquadra derrota para el Callao, adonde entró el dia 6 del siguiente mes de Julio. Tratando de los vientos estacionales que reynan en aquellos mares, y del modo con que deben hacerse las navegaciones, cuenta Ulloa un pasage singu-

lar y gracioso. „Antiguamente, dice, y hasta ahora no muchos años, se hacian los viages del Callao á Chile con tanta dilacion, que gastaban en ir y volver un año por lo menos, lo qual provenia de que no osando apartarse de la costa, y bordeando sobre ella, adelantaban muy poco en la derrota; y asi les era forzoso á aquellos navíos hacer escala en todos los puertos intermedios para proveerse de agua y víveres; pero habiendo ido un piloto europeo y hecho su primer viage en la forma que los demas, reconoció que habia mares (es decir, marejada) del O. y S. O. Esta señal le dió motivo á hacer juicio que mas afuera reynaban estos vientos; y en el segundo viage se dexó ir del bordo de afuera con ánimo de buscarlos, y habiéndolos encontrado y llegado á Chile en poco mas de 30 dias, cosa no vista hasta entonces, empezó á divulgarse la voz de que era brujo (nombre que despues le quedó). Con este ruido, y la confirmacion de las fechas de las cartas, empezaron á persuadirse todos que navegaba por arte diabólica, y dieron lugar las voces á que la Inquisicion hiciera pesquisa de su conducta; manifestó su diario, y quedaron satisfechos con él, y convencidos de que el no hacer todos aquel viage con la misma brevedad, era por no haberse determinado á apartarse de la costa, como él lo acababa de practicar, y desde entonces quedó entablado el método de esta nevegacion."

Como el Comandante general Don Josef Pizarro llevaba consigo suficiente número de Oficiales de acreditado zelo y experiencia con que cubrir las atenciones del servicio en que se habian empleado por falta de otros Ulloa y Juan, luego que la esquadrilla llegó al Callao solicitaron estos el beneplácito del Virey, á fin de volverse á Quito para dar la última mano á su obra principal, dexando primeramente evacuados algunos asuntos particulares que se habian puesto á su cargo: y con efecto para el 27 de Enero de 1744 ya otra vez se reunieron ambos en la ciudad de Quito, de donde, terminadas sus operaciones sobre la medida de la meridiana, habian partido los Académicos franceses, á excepcion de Mr. Godin, que aun permanecia en aquella Provincia. Mientras se disponian á la continuacion de sus científicas tareas, se dexó ver desde los dias 3 y 4 de Febrero un cometa, que por las dificultades que presentaba la atmósfera solo pudieron observar dos veces en las noches del 6 y 7; deduciendo que su marcha era la misma que siguió el observado por Ticho en 1577, y por Casini en 1681, y que por tanto era dable que fuese el mismo. Como les faltaban que concluir todos

los triángulos por la parte del N. desde Pambamarca en adelante hasta el sitio en que Mr. Godin habia hecho su segunda observacion astronómica, y donde todavía se conservaba montado el instrumento, fue el primer cuidado el terminar dichos triángulos, lo que tampoco habia completado por su parte Mr. Godin. Concluida al cabo esta operacion el 22 de Marzo, pasaron juntos al observatorio del pueblo viejo de Mira, donde permanecieron hasta el 22 de Mayo, en que á fuerza de paciencia y de batallar contra la constante oposicion de las nubes, lograron por último quedar bien satisfechos de las observaciones hechas en aquel intermedio, y por tanto regresaron á Quito con la seguridad y consuelo de no tener que repetir tan molestos trabajos, ni habitar por mas tiempo aquellos desiertos páramos. En esta inteligencia empezaron ya á tratar sobre su regreso á España; y deseando abreviarlo quanto fuese posible, les pareció seria lo mejor aprovechar la ocasion de los buques franceses que se hallaban en el mar Pacífico, y estaban alistándose para su tornaviage, con lo qual lograrian dar la vuelta por el cabo de Hornos, y de este modo adquirir por sí mismos mayores conocimientos de tal navegacion. Tomada pues esta resolucion emprendieron desde luego el camino para Lima (sin mas que la indispensable demora en Quito) adonde llegaron á tiempo que se hallaban en el puerto del Callao, preparándose para salida las dos fragatas francesas nuestra Señora de la Deliberanza y la Lis; y solicitado y obtenido del Virey pasage en ellas, se embarcó Don Jorge Juan en la nombrada Lis, y Don Antonio Ulloa en la Deliberanza, con la mira de dividir asi los riesgos en lo que se pudiera ofrecer; y que si llegase el caso de faltar uno, quedase el otro para dar razon del desempeño de su cometido. En esta forma dieron la vela para Chile el dia 22 de Octubre de 1744, y desde este puerto para los de Europa el 27 de Enero de 1745; pero el 4 de Febrero se separó la fragata Lis, arribando á tomar alguno de los surgideros de la costa de Chile, á causa de una considerable agua que habia descubierto. Lo mismo sucedió tambien de allí á pocos dias á la Deliberanza, y con esto y la necesidad de aguada y víveres que ya comenzaba á experimentarse, se trató de arribar á Montevideo, en lo qual se lograria ademas la ventaja de aprovechar el convoy ó escolta del navío el Asia, que se sabia hallarse alli disponiéndose para regresar á España, lo qual era tanto mas interesante, quanto que por los avisos que llegaron á la Concepcion pocos dias antes de la salida, se decia estar declarada la guerra

entre las Coronas de Francia é Inglaterra. Pero nada bastó para contrarestar las ideas de la particular, pero mal entendida utilidad, y por ellas resolvieron de comun acuerdo los Capitanes de las fragatas que la arribada se haria á la isla de Fernando de Noroña, adonde desde aquel punto se dirigió la derrota; y con efecto lograron dar fondo el 21 de Mayo á los 115 dias de una navegacion tan penosa como llena de sobresaltos; pues en muchas ocasiones se temió fundadamente que la fragata se sumergiese sin dar lugar á salvar las vidas de los que iban en ella. Desde luego se procuró remediar el agua que hacia, lo que por falta de medios solo pudo conseguirse en parte, de modo que en lugar de dar á la bomba cada media hora, se reduxo esta faena á solo de hora en hora. El dia 10 de Junio volvieron las fragatas á ponerse á la vela. El 21 de Julio en la latitud de 43° 57′ encontraron con dos fragatas inglesas corsarias, que despues de alguna resistencia se apoderaron de dos de las francesas; y mientras se ocupaban los enemigos en su apresamiento, la Deliberanza que se encontraba un poco distante, tuvo lugar de huir. El temor de encontrar con otros corsarios en la recalada sobre las costas de España, decidió á su Capitan á tomar el partido, que tuvo por mas acertado, de hacer rumbo al puerto de Luis-Bourgo en la isla Real próxîma á Terranova. El 12 de Agosto se descubrió la isla, y haciendo por ella en la madrugada siguiente avistaron un bergantin: mas tarde se observó que salian del puerto un navío y una fragata; pero siendo aquella una posesion perteneciente á la Francia, se juzgó que estas embarcaciones serian tambien de la propia Nacion; pues no podian tener noticia de la reciente toma de Luis-Bourgo por los ingleses. Con esta confianza siguieron en demanda del puerto, y acercándose en breve los enemigos rodearon á la Deliberanza, que conociendo entonces su engaño y lo inútil de la resistencia arrió su bandera. „La maldita ansia del oro y de las riquezas, que convierte á los hombres en brutos, haciéndolos mas crueles que las fieras mismas, fue causa de que los apresadores se olvidasen, como dice el Señor Ulloa, del honor que corresponde á Oficiales de un Monarca como el de Inglaterra, y de una Nacion tan culta y política como aquella, y que en las circunstancias del trato sobrepujase á la substancia de la pérdida el modo é indignidad con que se portaron..... desde el Marinero hasta el mas caracterizado hubieron de sufrir el sensible golpe de un riguroso registro, que en aquellos llegó hasta el lance de ponerlos en cueros, y en los de mayor gerarquía á poco menos, sien-

do los Capitanes ingleses los que, acaso por animar con su exemplo, se desdeñaron menos de intervenir por sus manos en el empleo de tal indignidad; porque sin duda las acciones que á qualquiera causarian empacho y vergüenza para executarlas, y aun verlas en personas de tal carácter, alli las debió de cohonestar la sed insaciable del oro....." Asi se explica el Señor Ulloa, quien habiendo tenido la precaucion de arrojar al agua en el acto del apresamiento todos aquellos papeles y planos que no convenia cayesen en manos de los enemigos, conservó solo los que eran relativos á la medicion de los grados del Equador, observaciones astronómicas y físicas, y noticias históricas: y como por fortuna estas interesantes noticias no estaban grabadas sobre láminas de ningun metal precioso, aunque ellas por sí lo fuesen, pudieron sin dificultad salvarse de la rapacidad de unas gentes que estimaban en poco todo lo que no fuese plata ú oro; y que por consiguiente remitieron fielmente al Gobierno todos estos escritos. Ulloa, que con vigorosa expresion pintó el mal trato que recibió de sus cautivadores, no hallaba despues voces con que elogiar bastantemente la urbanidad del Comandante de la esquadra Mr. Pedro Warren, y la obsequiosa atencion que halló en Mr. Juan Le Bret, Capitan del navío Sumderland, en que fue transportado á Inglaterra, adonde aportó el 22 de Diciembre de 1745. Muy luego se le señaló para su residencia el pueblo llamado de Farehau, á tres leguas de Portsmouth, en donde fue agasajado como á porfia por los Señores Comisarios de prisioneros Pusey Brook y William Rickmau. A mediados de Abril de 46 pasó Ulloa á Lóndres con el fin de rescatar sus papeles que estaban en poder del Almirantazgo. Alli tuvo el mejor recibimiento del Ministro y Secretario de Estado Conde Harrington, que habia sido Embaxador en la Corte de Madrid, y se mostraba muy afecto á los españoles: otros muchos personages y hombres sabios le hicieron asimismo honrosas distinciones; pero sobre todo Mr. Martin Folkes, Presidente de la Sociedad Real de Lóndres, y sugeto de las mas altas prendas, se declaró con singular empeño el protector y agente de nuestro ilustre prisionero, hasta que consiguió no solo que el Gobierno mandase restituirle los papeles que reclamaba, sino que la Sociedad Real lo recibiese entre el número de sus individuos. Tan generosos tratamientos y esmeradas cortesanías, aliviando la desgraciada suerte de aquel benemérito español, dexaron muy obligada su gratitud; y para hacer la justicia debida á sus favorecedores, se explica en estos términos: „Aqui fue donde pue-

de conocer hasta donde llega la urbanidad de los ingleses desnuda de ficciones; su cortesanía apartada de lisonja; su agrado y su obsequio ageno de todo particular interes: aqui notar las inclinaciones y especiales costumbres, gobierno, política y económicas providencias de esta culta Nacion; y aqui el modo de su trato capaz de servir de escuela á los mas advertidos y sagaces de las otras." En fin, embarcándose en Falmouth para Lisboa, y pasando desde aqui á Madrid, llegó Don Antonio de Ulloa á esta Corte el dia 26 de Julio de 1746 á los 11 años y 2 meses de haber salido del puerto de Cádiz para su comision.

Otra fue la suerte que corrió Don Jorge Juan en la fragata la Lis. Separada esta como queda dicho de las otras tres, el 5 de Febrero de 45 arribó á Valparaiso; cogió el agua, y se puso de nuevo á la vela el 1.° de Marzo siguiente. El 1.° de Junio, hallándose en 4° 30′ de latitud N. ó Boreal, y empezando á escasear los víveres y aguada, se determinó hacer derrota á la Martinica, como se executó desde aquel punto: el 29 del propio mes se dió vista á la isla de Tábago; desde esta dirigieron su rumbo á pasar entre la Barbada y San Vicente; pero no se descubrió tierra el dia 30, y por el punto se estimaban el 1.° de Julio en 14° 34′ de latitud un grado al O. de Tábago, segun lo qual la fragata debia hallarse sobre la isla de la Martinica, y sin embargo no se dexaba ver la tierra. No se dudaba ya en vista de esto del gran efecto de las corrientes; pero se ignoraba si habrian tirado para el E. ó para el O., bien que haciendo atencion á la dificultad de que la fragata hubiese podido atravesar el cordon que forman las islas desde la Granada hasta la Martinica sin haber tenido conocimiento de ellas, á pesar de la suma vigilancia con que se estuvo, se concluyó de aqui que la situacion debia ser precisamente á la parte del E. de la Martinica. Baxo de este concepto se anduvieron 30 leguas al rumbo del S. O. $\frac{1}{4}$ O. para encontrarla; y no habiendo llegado á descubrir tierra alguna, fue preciso gobernar al N. sin saber ya adonde se hallaba la embarcacion, pero con el rezelo de no sotaventearse de Puerto-Rico ó Santo Domingo; y asi ciñendo el viento del E. N. E. se avistó el dia 4 la medianía de la isla de Puerto-Rico con sumo placer de todos. Desde aqui hicieron derrota para el Guarico, adonde entró felizmente la fragata el dia 8, habiendo sido perseguida el 5 por dos buques grandes, que se consideraron corsarios enemigos. Aprovechando la ocasion de un convoy frances que salia para Europa escoltado de 4

navíos y una fragata, dieron la vela el 6 de Setiembre: el 27 de Octubre avistaron el cabo Prior y el de Ortegal en la costa de Galicia, y el 31 del mismo dieron fondo en el puerto de Brest. Desembarcó allí Don Jorge Juan, y pasó á Paris con el ánimo de comunicar con los individuos de la Academia Real de las Ciencias varias materias concernientes á la obra, y entre ellas principalmente acerca de la aberracion de la luz y los efectos de esta notados en las estrellas fixas, con lo que en el asunto se habia observado en Quito. Hízolo así; y habiendo merecido que aquel sabio Cuerpo lo distinguiese admitiéndolo por socio correspondiente, se restituyó á Madrid para dar cuenta de su comision.

He aquí un resúmen muy por mayor de lo que se contiene en la relacion histórica del viage á la América Meridional que escribió el Señor Don Antonio Ulloa, y se imprimió en Madrid de Real órden en el año de 1748. Obra clásica en su especie, llena de descripciones y noticias sumamente curiosas, y digna baxo todos respectos de verse y consultarse por todas las personas de fino gusto que deseen instruirse en la geografía y otras particularidades de aquella parte del mundo. Obra que atendidas las circunstancias y tiempo en que fue escrita, honra mucho la literatura española, y puede servir para vindicar el crédito de la Nacion, cuyo atraso en las ciencias humanas se pondera mas de lo justo, acusándola de que nada ha hecho por ellas; y obra en fin que logró mucho aplauso entre los extrangeros, y fue traducida por ellos. Pero lo que principalmente ocupó la atencion del Señor Ulloa en este escrito fue la parte de la navegacion é hidrografía; y así es que tanto en el viage del Norte hasta Portobelo, como en los demas que hizo en los mares del Sur y en el de su regreso á Europa, procura enriquecerlos con multitud de preciosas observaciones suyas, y de su digno compañero el Señor Don Jorge. „Entre los asuntos de que se trata (dice en su Prólogo) podrá repararse tambien que me detengo mas de lo que parece regular en las noticias de los mares y vientos; pero esta prolixidad, que acaso será enfadosa para los que no son náuticos, es inevitable para ilustrar y dar el mas completo conocimiento de las navegaciones que se hacen por aquellos mares; pues sin ello no encontrarian los marítimos las luces que apetecen de la variacion de la aguja, vientos que reynan en cada parage y sus tiempos, y de las aves y peces que se encuentran, cuyas señales contribuyen no poco á su mas perfecto conocimiento." A estas noticias y derroteros se añaden multitud

de dibuxos de la mano y lápiz de nuestros ilustres viageros, que representan objetos de varia curiosidad; gran porcion de vistas de tierra bellamente diseñadas; muchos planos de ciudades y puertos; el mapa topográfico de la meridiana medida en el reyno de Quito; y por último una carta hidrográfica del mar Pacífico ó del Sur, que comprehende desde Acapulco hasta el cabo de Hornos y Estrecho de Mayre, en cuya explicacion se habla de los graves errores de que estaban llenas tanto las cartas de marear españolas como las extrangeras. Este sucinto apuntamiento que aqui ofrecemos solo puede servir para dar alguna escasa y muy imperfecta idea del viage y peregrinaciones de estos dos célebres Marinos; y por cierto que es cosa digna de grande admiracion que unos jóvenes en la clase de Guardias-Marinas, sin haber aun salido del noviciado de su carrera, y hallándose todavía completando en cierto modo su instruccion en el colegio de Cádiz, saliesen de él para ir á alternar por sí solos con los mas célebres Académicos de la Francia en una de las empresas científicas mas delicadas y mas importantes que jamas han podido ocupar la atencion de los sabios: y sobre todo que se distinguiesen en este honrosísimo encargo con tal aplicacion, zelo y profundidad de conocimientos como respectivamente acreditaron en sus escritos. Quizá será este un exemplar único en su especie, ó por lo menos habrá muy pocos hombres en el mundo de quien pueda citarse tan relevante título para su gloria, y para la del Cuerpo y la Patria que logran la fortuna de contar entre el número de sus hijos sugetos tales. La lástima es que acaso no hayan logrado en ella toda la estimacion y el aprecio que merecian; porque con mucha razon puede decirse que aun quando desde la fundacion de la Compañía de Guardias-Marinas no se hubiese logrado otro fruto que el de haber salido de ella un Don Jorge Juan y un Don Antonio Ulloa, solo esto bastaria para acreditar la utilidad del establecimiento, y darle perpetuo honor y eterna fama.

NUMERO 3.

La correspondencia oficial y confidencial del Señor Don Jorge Juan es en realidad sumamente curiosa, y por ella se descubren muy bien los laudables esfuerzos que en aquel tiempo hacia el Gobierno á beneficio de la Nacion, procurando difundir en ella las luces y progresos que ya en otras hacian las ciencias. Tambien se ve como contaba para todo con el zelo y sabiduría de aquel hombre singular, el mas desinteresado y el mas deseoso de sacrificarse por el bien público, á pesar de que las intriguillas cortesanas no dexaron de causarle algunos desabrimientos en medio del distinguido y general concepto de que gozaba. Con verdad se puede decir pues que Don Jorge Juan era el oráculo del Gobierno, á quien todo se consultaba, y su principal recurso en los negocios árduos ó apurados. A él se le encomendó la direccion de las grandes y magníficas obras de nuestras atarazanas ó arsenales, asi que el arreglo de la construccion de los navíos y demas buques de guerra, con la mejora de las fábricas de lonas y xarcias. El como Capitan de la Compañía de Guardias-Marinas dispone el plan de sus estudios, y escribe á este fin un tratado ó compendio de navegacion; y luego como Director del Colegio de Nobles establece tambien la forma y método de enseñanza que habrá de darse á los jóvenes. Se necesitan mejorar los trabajos de las minas de azogue del Almaden, ú ocurrir á contener los progresos del terrible incendio de ellas, ¿de quién se echará mano sino es de Don Jorge Juan? Preséntase un proyecto para ciertas obras importantes en las Sierras de Alcaraz, al punto se le manda pasar á reconocerlas; y otro tanto sucede con las minas de plomo de Linares, con las fábricas de artillería de la Cavada, con las obras de Santander. Si media la solicitud de alguna Corte extrangera para enviar á nuestra América astrónomos encargados de alguna comision científica, es menester oir primero á Don Jorge; y que él dé tambien la instruccion de lo que en concurrencia de los sabios extrangeros deban hacer los nuestros; y si para albergar las ciencias en España se trata de instituir una Sociedad Real que las abrace todas, tambien nuestro célebre Marino ha de ser quien dicte sus reglas y estatutos. Propónense medios de desalar y hacer potable el agua del mar, Don Jorge Juan ha de exâminar y decidir si conviene ó no su adopcion en

nuestros buques. Quiere el Gobierno que se proceda á la importante operacion de limpiar el puerto de la Havana del baxío que formaban á su boca los tres navíos de guerra que se echaron á pique para impedir la entrada á los enemigos quando el ataque de aquella plaza, Don Jorge Juan es á quien se acude para su logro &c. &c. Bien quisiéramos insertar aqui, puesto que su curiosidad lo merece, algunos de los infinitos informes que dió sobre tantos y tan diversos puntos en que era consultado; pero sobre dudar en la preferencia ó escogimiento, temeríamos ademas dar sobrada extension á este apéndice. Asi que, para evitar este inconveniente, y no dexar de dar por otra parte siquiera alguna muestra de estos útiles trabajos en que se ocupaba sin descanso aquel insigne español, nos contentaremos con copiar aqui los dos papeles que escribió sobre el último expediente que hemos citado quanto al puerto de la Havana.

Primer informe.

De órden del Rey paso á V. S. las adjuntas cartas del Intendente Don Lorenzo Montalvo, con los planos y demas documentos que acompaño sobre el importante asunto de sacar los tres navíos echados á pique en la boca del puerto de la Havana, para que en vista de todo exponga V. S. lo que se le ofreciere y pareciere. Dios guarde á V. S. muchos años. Buen-Retiro 3 de Julio de 1764.=El Baylío Frey Don Julian de Arriaga.=Señor Don Jorge Juan.

Excelentísimo Señor: Muy Señor mio: He visto las dos cartas del Intendente Don Lorenzo Montalvo, con los planos y demas documentos que las acompañan, sobre el importante asunto de sacar los tres navíos echados á pique en la boca del puerto de la Havana que V. E. se sirvió dirigirme de órden del Rey, para que en vista de todo exponga lo que se me ofreciere y pareciere; y en conseqüencia digo: Que la máquina propuesta por Don Gaspar Rooth, ó la de Don Francisco Calderin, son de eficacia suficiente, y sin duda produxeran el efecto deseado, si solo consistiese el producirle en el mayor rigor con que la expresada máquina obra sobre la de un cabrestante: á primera vista parece que esto sea asi; pero atendiendo á la fuerza que los aparejos pueden soportar, se verá que estos precisamente han de faltar aun antes que la máquina actúe con la potencia á que alcanza el cabrestante. Yo saco por un cálculo en grueso y regular que un navío de aque-

llos en el estado en que se halla sumergido, puede pesar quando menos unos 15ⓓ quintales; y asimismo estoy en la inteligencia que un aparejo de quadernales de tres ojos guarnecido con guindaleza de 8 pulgadas, como se supone, puede soportar 500 quintales; baxo de este supuesto demos que la proposicion fuese de establecer 8 máquinas, no una sola como la que se propone, una para cada aparejo de los dos que contendrá cada camello. Es evidente que luego que cada aparejo sostenga ó actúe con toda su fuerza de 500 quintales, solo será la total de 4ⓓ; pero el peso del navío es de 15ⓓ, luego este estará muy distante de moverse aun. Si atendiendo á las potencias de las máquinas se esfuerzan estas, romperán los aparejos, y se hace inútil del todo. Demos que estos no solo soporten 500 quintales sino 1ⓓ, á lo que desde luego aseguro no lleguen si no se hacen de seda, y aun con todo ello quedará la dificultad pendiente, pues su efecto principal solo será de 8ⓓ quintales, quando son necesarios 15ⓓ. Para que hubiese alguna probabilidad era preciso que los aparejos fuesen 30 ó 40, y aun de esta suerte hubiera riesgo; pues no constando de ningun modo la desigualdad de fuerza con que cada uno actúa, era regular que unos reventasen, quando otros no estarian quizas aun actuando con la mitad de sus fuerzas: de esto se sigue claramente que las máquinas se hacen inútiles para el caso, y que los cabrestantes comunes fueran mas que suficientes, si multiplicados los aparejos se pudieran colocar y resistir. El proyecto de las pipas es aun mas insuficiente que el otro: el autor pretende perder el tiempo en inclinar los navíos, persuadido á que asi pesen menos; pero no me detendré en esto, que es contra todo principio, y pasaré á su último recurso, que es que se les apliquen si es necesario hasta 400 pipas, y que será como imposible que con ellas no nade el navío. Cada pipa soporta estando vacía y sumergida en el agua el peso de esta, de igual volúmen al de la misma pipa que es de 7 quintales; con que las 400 soportarán, aun suponiéndolas todas perfectamente enxutas por dentro, 2800 quintales, fuerza bien distante de la que necesitan los navíos.

La Junta de la Havana desconfiaba bien de una y otra propuesta, aunque sin tener presente este palpable cálculo, y por ello determinó que se aplicase uno y otro proyecto; pero aun de esta suerte no pueden llegar los esfuerzos á 6800 quintales quando son á lo menos precisos 15ⓓ. Se hace pues necesaria la multiplicacion de aparejos ó fuerzas con método mas aplicable, y sin esto no me puedo persuadir á que se logre mas que

el gasto sin efecto ninguno. Nuestro Señor guarde á V. E. muchos años. Madrid.....de Julio de 1764. = Jorge Juan. = Excelentísimo Señor Baylío Frey Don Julian de Arriaga.

Sobre la extraccion de los navíos del fondo del puerto en la Havana.

Un navío de 70 cañones, armado, provisionado y equipado, pesa quando mucho 560 quintales.

Debaxo del agua pesa menos de la gravedad de su madera supuesta de roble; de sus víveres, aguada, pipería, pólvora y pertrechos menudos de guerra, si se hubieren sacado, de la lancha, bote, gente &c.

La madera pesa.....	260 quintales.
Víveres, aguada, pipería &c.....	100 id.
Pólvora, pies de cabra, lancha y bote.	10 id.
Gente.....	10 id.
	380 quintales.

A esto es necesario añadir la diferencia de la gravedad específica de lo demas que queda debaxo del agua á la de la misma agua, que pueden ser..... 30 quintales.

Será el todo que se ha de substraer..... 410

Substraidos pues de los 560 quedan..... 150

Que será lo que pesará el navío debaxo del agua. Si á estos se añaden 50 por la arena que pueda tener dentro, pesará el todo 200 quintales.

Puédense poner para extraer el navío treinta pontones de puente á la oreja, uno por cada porta de la segunda batería, donde se ha de hacer firme un aparejo que desde dicha porta vaya á pasar por el centro del ponton, y se vire por un molinete que habrá en este. Estos aparejos han de ser de quadernales de tres ojos, guarnidos con guindalezas finas y buenas de 8 pulgadas. Si simples aguantan estas guindalezas 300 quintales, como efectivamente pueden aguantar, aguantarán los aparejos 1200 quintales. De esto se ve quan necesario es que los quadernales sean fortísimos: se pueden hacer de madera muy sólida ó de la mas fuerte que haya en la Havana, con una faxa de hierro en el medio que aguante el perno, sus roldanas de bronce, y sus

pernos de hierro. Cada uno de estos puede tener 2¼ pulgadas de diámetro, y la roldana 15. Como el navío no pesa sino 20ⓜ quintales, no necesitará cada ponton ó aparejo sino levantar 666 quintales, poco mas de la mitad de lo que pueden; con que les sobrará fuerza para qualquier accidente.

Los pontones se deben proporcionar al ancho del navío; y el espacio que hay de una porta á otra pueden tener de largo 33 pies ingleses, de ancho 11, y de alto 6. Con esto se pueden colocar atravesados sobre el navío, de suerte que sus centros queden sobre la vertical de las portas; y como las distancias entre estas es algo mas que los 11 pies, cabrán los pontones tanto en ancho como en largo. Han de ser como un caxon quadrado para que ocupen mas espacio: el peso de cada uno será quando mas de 240 quintales, y calarán estando vacíos un pie ó pie y quarto, haciendo cuenta que en su mayor sumergimiento queden aun fuera del agua, de un pie. Para precaver qualquier accidente quedarán quatro pies útiles con que hacer fuerza, y la total á que equivalen es de 908 quintales; lo que es mas que suficiente por no haber que levantar sino 666: ya se entiende que la quilla de los pontones debe estar partida en su centro, donde habrá una caxa de agua de tres pies en quadro, por donde pasarán los aparejos, siendo la tira al molinete.

Virando los molinetes con una fuerza de 166⅔ quintales, harán cada uno de los aparejos una fuerza de 666, y todos la total de 20ⓜ quintales, con que suspenderán el navío; y siendo los molinetes fuertes, y que atraviesen todo el ponton con quatro andanas de barras, podrán virar algo mas, y por consiguiente suspender el navío mas y mas al paso que se lleve con espías para tierra; de suerte que de este modo se puede separar del canal hasta dexarle de suerte que quede la borda solo cinco pies debaxo del agua, en cuyo parage se puede ir desbaratando, y llevándose despues mas y mas á tierra, hasta extraerle si se quiere enteramente.

El desbarate de los navíos se puede hacer á golpe de martinete; pero este trabajo quizá será mayor que el provecho, y por consiguiente llevando los navíos á parage donde no incomoden, se pueden dexar allá sin hacer mas que extraer de ellos lo que pueda ser útil y salir con facilidad.

Costo deducido en grueso.

Cada ponton 500 pesos.....	15000
Xarcia.....	1500
Quadernales.....	1500
Jornales de gente.....	2000
Costo total.....	20000 pesos.

2.° De órden del Rey paso segunda vez á V. S. el adjunto expediente sobre sacar los tres navíos echados á pique á la boca del puerto de la Havana, con la carta de 30 de Octubre último que acaba de recibirse del Intendente Don Lorenzo Montalvo en el asunto, para que acerca de él, y teniendo V. S. presente lo que de órden de S. M. le previne en 9 de Julio del año próxîmo pasado, informe V. S. lo que se le ofreciére y pareciere. Dios guarde á V. S. muchos años. Palacio 18 de Enero de 1765.=El Baylío Frey Don Julian de Arriaga.= Señor Don Jorge Juan.

Excelentísimo Señor: Muy Señor mio: En 3 de Julio del año próxîmo pasado me pasó V. E. de órden del Rey las cartas, documentos y planos del Intendente Don Lorenzo Montalvo, sobre el importante asunto de sacar los tres navíos echados á pique en la boca del puerto de la Havana, para que en su vista expusiese lo que se me ofreciere y pareciere: satisfice á V. E. inmediatamente, asegurando que el método que ponian en práctica era insuficiente. Repitióme V. E. nueva órden en 9 del propio mes, para que propusiese el método que juzgase mas adequado, y como este debia proceder del estado en que dexarian los navíos despues de evacuadas las diligencias que se practicaban en la Havana, pues rompiéndolos como intentaban, y como parece que lo han practicado con el *Europa*, no quedaria mucha seguridad en las maderas donde se hubiesen de hacer firmes las xarcias; se lo expresé á V. E. verbalmente, suplicándole avisase, si fuese del agrado del Rey, que no tocasen los cascos ni rompiesen sus cubiertas, á fin de que para la ocasion conservasen sus fuerzas. Sin duda llegaron tarde estos avisos, á lo menos para el Europa; porque segun refiere el Intendente, no solo se le han roto las cubiertas de alcázar, castillo, y la de la segunda batería, sino que aun á la primera se le estaban rompiendo los dos baos inmediatos á la escotilla mayor, para dar lugar á los buzos á que sacasen siete cañones que habia en la

bodega: han tomado esta resolucion despues de haberse convencido con la práctica de su insuficiente método, porque los camellos doblaron hasta que ya la gente no pudo mantenerse sobre sus cubiertas, y por consiguiente hasta que ya no podian obrar: peor hubiera podido suceder si hubiera llegado el caso de faltar los aparejos; pero ya tuvieron la dicha que no sucediese. Ahora, despues de haber extraido dichos siete cañones, piensan en poner los camellos de proa y no de costado, en consideracion de que de aquel modo tendrán mas fuerza: sin duda es asi; pero no creo por eso que se consiga nada. El Intendente mismo ya se lo presume, desconfiado con lo sucedido; y añade que si no surtiese buen efecto, no quedaba otro método sino romper los navíos en el mismo parage donde se hallan, de la misma suerte que se practicó con el *Invencible*. Esto es dable; pero á mas de ser infinitamente trabajoso, no es posible despues desbaratar los fondos, que se quedan alli para siempre, y son causa de que las arenas se amontonen, y formen otros tantos baxos, que serán la perdicion del puerto. Esto obliga desde luego á pensar seriamente sobre un método propio, y capaz de conseguir con él la empresa; pero no es tan fácil: y la prueba de que no lo es se manifiesta en que aun no se ha visto en toda la Europa en buques semejantes, á lo menos no tengo noticia que se hayan hecho en parte alguna. Lo han hecho en buques cortos, y tambien estan los libros llenos de propuestas; pero todas insuficientes, y como nacidas de autores de ninguna práctica y conocimiento en el asunto. No extrañará pues ya V. E. que no satisfaciese tan puntualmente: la maniobra es sumamente dificil, pero no la juzgo imposible; esto es, no juzgo imposible el suspender los navíos dos ó tres pies del fondo, y despues, caso que no haya embarazo, llevarlos á parage donde no embarazen la entrada, si es que lo hay este tal sitio, como creo que efectivamente lo hay, segun me han asegurado. Para conseguirlo se necesitan 30 pontones de 18 codos de eslora, seis de manga, y otros seis de puntal, que se deberán fabricar en la misma Havana de cedro, porque deben ser lo mas ligeros que sea posible: al mismo tiempo otros tantos arganeos herrados con cadenas para aplicarse á la portería. De estos á los centros de los pontones se deben dar cinco ó seis vueltas de una buena guindaleza de ocho pulgadas, tesándola quando el ponton esté quasi lleno de agua ó quasi sumergido: evacuando despues el agua de los pontones, se sabe por cálculo que pueden levantar mas de 300 quintales, y no creo que los navíos pesen arriba de 200. Todo

esto digo en grueso por no molestar los oidos de V. E. y los del Rey; pues para especificar todas las circunstancias, reparos y atenciones que son precisas en esta maniobra, fuera necesario dilatarse infinito. El mejor método de comprehenderlo fuera en modelo, y se pudiera mandar hacer en uno de los arsenales en vista de los planos que yo diera si fuese del agrado del Rey. Despues de esto, y de merecer su Real aprobacion, fuera preciso para ponerlo en práctica, que se hiciesen aqui todos los herrages y xarcias, y al mismo tiempo sugetos instruidos que lo pusiesen en práctica. Yo creo que el costo no puede subir á mas de 40@ pesos en todo, á excepcion de si el Rey quisiese despues desbaratar los navíos: en esta inteligencia, y en la de que el asunto es enteramente nuevo en el mundo, espero las órdenes que fueren del agrado de S. M.; pero ínterin esto no se decide, será bueno se avise á la Havana para que no se rompan ni maltraten los navíos.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 23 de Enero de 1765.=Jorge Juan.=Excelentísimo Señor Baylío Frey Don Julian de Arriaga.

NUMERO 4.

No habiéndose dado razon en el apéndice de la primera Memoria de los proyectos que para levantar la carta geográfica de España se dirigieron á la Superioridad en los años de 1792 y 1800, segun se ha hecho con los propuestos por Don Jorge Juan y Don Dionisio Alcalá Galiano, creemos que el público celebrará poder disfrutar de una copia literal de ambos papeles. El primero de ellos está concebido en estos términos:

„Reflexîones sobre la necesidad de construir una carta geográfica de España, modo y medio de levantarla con exâctitud.

„Por fortuna vivimos en un siglo en que nadie pone en duda la utilidad del saber, y baxo un Gobierno que protege las ciencias, no como vanas especulaciones de un corto número de estudiosos, sino como medios que puestos en práctica han de contribuir infaliblemente á la prosperidad y gloria de una de las primeras naciones del mundo. Sin embargo, á pesar de la grande agitacion y movimiento que da á los espíritus la inquieta curiosidad del estudio, está todavía muy atrasado en España el conocimiento de la geografía interior del reyno. Se ignora la situacion astronómica de las capitales y de los pueblos, y sus distancias respectivas: la extension y límites de cada provincia, y las ventajas que ofrece su terreno para el cultivo de sus diversas producciones. No se conoce mejor la direccion y altura de las montañas, el curso de los rios, y el mas benéfico que pudiera dárseles, si se removiesen los estorbos que el tiempo ó la ignorancia han opuesto á su corriente en parages conocidos. En la incertidumbre en que se está de las leguas quadradas de superficie de cada provincia se carece de unidad de medida para comparar con las de otra su poblacion, su fertilidad y su riqueza, y la proporcion que guarda con estas basas el número de propietarios que tiene, los impuestos que paga, y las exênciones y el fomento que necesita.—Para el acierto en las resoluciones y providencias relativas á todos estos particulares, necesita el Gobierno una buena carta geográfica del reyno, y la particular de cada provincia, donde se puedan estudiar materias de tanta monta para los pueblos, el modo de promover su industria y su comercio, los caminos, canales y otras obras públicas que deben emprenderse, y las que serian perjudiciales ó imposibles. Obra vasta y dilatada que requiere los trabajos reuni-

nidos de varios sugetos, y los auxîlios y proteccion constantes del Gobierno: tanto mas necesaria en España, quanto aun los pocos planos que hay de lo interior son defectuosísimos, y solo sirven para manifestar los atrasos del tiempo en que se hicieron. — Esta consideracion, y el amor al bien público, me han dictado las siguientes reflexiones, que presento á la Superioridad, sobre el modo y medio que deben emplearse para formar la carta geográfica de España.

Operaciones que se han de practicar. — El modo mas directo seria partir de Cádiz, ó de otro tambien situado en latitud y longitud respecto á los principales de la tierra, y por bases y ángulos medidos sobre el terreno levantar con rigor geométrico un plano de todo el reyno. Con esto quedarian todos los lugares en sus verdaderas situaciones relativas; y conocida la astronómica de Cádiz, se deducirá la que tienen tambien respecto del cielo; pero este trabajo fuera mas costoso que útil, porque en los usos comunes de la geografía interior para nada conduce tan nimia exâctitud. Se obtendrá la suficiente, y parece debe empezarse la obra por hacer un giro por todas las capitales de provincia y otros pueblos de consideracion, con el fin de determinar por exâctas observaciones celestes sus posiciones astronómicas, la distancia verdadera, la distancia itineraria que tienen entre sí medida sobre los caminos principales, y su elevacion sobre el mar por medio del barómetro. Situar los montes mas notables, ó que dan orígen á rios de consideracion, y los puntos de estos que basten para conocimiento de su curso, con tal que no se alejen de la derrota emprendida. Estas observaciones son el fundamento de la obra general, y sirven para la colocacion de los lugares distantes. Partiendo de ellas se ligarán de unos en otros los intermedios, con el auxîlio de los mejores métodos que ofrece la geometría práctica y la astronomía para determinar la distancia y demora entre lugares inmediatos. Inscribiendo el todo en el marco ó descripcion hidrográfica que ya disfrutamos tan exâcto de nuestras costas, resultará completo el quadro ó mapa geográfico de toda la península. El por menor de esta operacion tiene varios grados, segun la individualidad con que importe ó se quiera conocer cada provincia. Para formar juicio de lo que puede bastar en la práctica, convendrá que se construya circunstanciadamente la carta de una de ellas; y en vista del tiempo que se emplee, de los auxîlios y del costo que se necesite, se puede resolver lo que deba practicarse en las demas.

Medios que son menester. — Pocos instrumentos bastan para

la obra que se propone. Un quarto de círculo de dos ó dos y medio pies de radio, dos sextantes con horizonte artificial de azogue, dos reloxes de longitud, dos teodolites con sus transportadores, y dos barómetros, son el todo de la coleccion que ha de emplearse. Mucha parte de estos instrumentos podrá quizá franquearlos el observatorio de Cádiz de los que hayan vuelto de diversas comisiones. Algunos de los que falten se hallan por lo comun en Cádiz, y otros pueden solicitarse de Inglaterra. Las perchas barnizadas para medir bases, las señales ó puntos de mira que se emplean para marcar los vértices de los triángulos principales, y otros útiles de geometría práctica, se harán en Cádiz, en Sevilla, Barcelona ú otras partes, conforme se vayan necesitando. — Esto fue en suma lo que expuse á la Superioridad desde Manila en Mayo de 1792 sobre el modo y medios de construir la carta geográfica de España, ofreciéndome á desempeñar esta obra con todos los conatos de mi zelo. Y por no hallarse en la Secretaría de Marina el papel que remití en aquel tiempo, expongo de nuevo mis ideas sobre el particular de órden superior. — Pero un sugeto solo no puede encargarse de comision tan vasta sin el auxílio de otros compañeros que le ilustren y ayuden á desempeñarla. Si S. M. aprueba este plan, y manda que se verifique, consultaré definitivamente la voluntad de varios Oficiales de la Armada con quienes le he conferenciado en aquel tiempo, y me lisonjeo que gustarán de unirse conmigo para hacer este servicio al Rey y á la patria. — „ *Propuesta sobre levantar el mapa de España.* — Sin discurrir sobre la importancia de que se emprenda desde luego la formacion de la carta general del reyno, verdad por sí misma evidente, se expone el modo mas conveniente de hacer este trabajo, y los medios que para él se necesitan. — *Modo de formar la carta.* — Estan ya conocidos y perfeccionados los métodos y medios con que se determina la posicion respectiva de los lugares que puede llevarse la precision al grado que se quiera en las determinaciones geográficas. Pero en esto como en todo suele introducirse un luxo innecesario, que las mas veces proviene del deseo desmedido de aparentar conocimientos sublimes en las ciencias; y es preciso convenir en que si se formase la carta general del reyno por los mismos métodos que han servido para levantar las costas de la península, que son rigurosamente geométricos, se tendria conocido el interior de España con la misma exáctitud con que lo estan sus orillas: es decir, con seguridad muy superior á la que se necesita para los usos de la

geografía. Por este medio se haria en pocos años lo que ha sido obra de mas de sesenta en Francia, no tanto por su mayor extension con respecto á España, quanto por haberse propuesto al parecer los Señores Picard, Maraldi, Casini y otros, que la carta general del reyno dependiese de las operaciones que practicaban para trazar la meridiana de él, y que se dirigian á investigaciones sobre la figura de la tierra y sobre otros puntos sublimes de las ciencias, que nada tienen que ver con los conocimientos puramente geográficos: en vez de haber formado la carta geográfica desde luego para lograr sus utilidades, y como ensayo de operaciones mas perfectas, que dan otra espera, y hay lugar de emprender á medida que adelanta la ilustracion de los pueblos. Son fáciles de inferir las malas conseqüencias que trae la adopcion de ideas tan vastas y fastuosas: ideas, que no pudiendo llevarse al cabo por el Ministerio, y tal vez ni por el reynado en que se emprenden, quedan interrumpidas por largo tiempo siempre que hay qualquiera variacion esencial en las circunstancias. De este modo la quimera de aspirar á lo perfecto estorba tal vez la adquisicion de lo útil y suficiente, y causa daños comparables con los de la misma ignorancia. — El modo que hay mas propio y mas expedito de formar la carta general del reyno, es dar principio haciendo un viage rápido por todas las capitales de provincia, tanto para reconocer por mayor el terreno, y formar el plan acertado de la obra, como para determinar desde luego las latitudes y longitudes de dichos puntos principales con el auxîlio de los pocos instrumentos que para esto se necesitan. La destreza en su manejo, y el tino que da el largo hábito adquirido en la práctica de tales observaciones, hace que puedan conseguirse con facilidad y exâctitud en poco tiempo. La estacion presente es muy favorable para principiarlas. — Fixos ya en la forma dicha la capital y dos ó tres puntos notables de cada provincia, entonces se emprende levantar su carta geográfica con referencia á ellos. Obtenido esto y reuniéndolas todas, resultará la carta general del reyno. En la particular de cada provincia se ha de expresar, por medio de las diferencias del dibuxo que se adoptan para estos fines, las diversas naturalezas de los terrenos, las diferencias de nivel de unos lugares respecto de otros, conocimiento indispensable para sacar partido de las aguas en beneficio de la agricultura, los caminos y carreteras principales, y todos los pormenores de la geografía interior que pueden ser útiles al Gobierno y á los particulares. — *Medios que se necesitan.* — *Instrumentos.* — Fuera

muy dilatado encargarlos á Inglaterra ó Francia. Tal vez no podrá excusarse con alguno que no se encuentre en España; pero hay los precisos para emprender la obra desde luego, y los tiene el Rey en el Observatorio de Cádiz y en otros establecimientos. Tambien poseen algunos varios particulares, y no es dudable los franquearán ó cederán luego que se les insinúe el fin importante para que se necesitan.—*Caudales.*—No puede prefixarse el costo de estas operaciones, porque fuera meramente arbitraria qualesquiera suposicion que se hiciese, como que los obstáculos y la detencion que originan las estaciones, las circunstancias de los terrenos, y otras causas, no pueden preverse. Luego que se haya operado algun tiempo podrá formarse juicio, por lo que en él se gaste, del costo á que ascenderá el todo de la obra. Por decontado no ha de ser otro que el indispensable, llevándose cuenta exâcta de él, que se presentará por trimestres, ó quatrimestres, ó como se prescriba.—El costo en una obra de esta importancia, y regulado en la forma que acaba de expresarse, no parece debe nunca detener, pues los perjuicios que cada dia se originan de su falta ascienden á sumas mucho mas considerables. El todo está en empezar. Los trabajos requieren cierta pausa para su buena verificacion: es decir, que el dispendio es sucesivo, y segun puede hacerse en mayor ó menor cantidad, asi se aceleran ó retardan, pero nunca se dexan de la mano.—*Sugetos.*—Tambien depende del plan que se adopte la determinacion de su número. Los trabajos geográficos adquieren mucha exâctitud siempre que se hacen con sujecion á un mismo sistema, si es dable, por un propio observador y una sola mano. Pero siendo tan vastos como el presente, se retardarian mucho si no se empleasen varios sugetos, con tal de que los que se elijan obren de buen acuerdo, y esten bien exercitados y diestros en las observaciones astronómicas, y en la práctica sobre el terreno de las demas operaciones que requiere esta clase de obras. Las que se han hecho de esta especie en la Marina proporcionan que se encuentren en ella personas capaces de formar la carta de España."

Por lo que queda expuesto se echará de ver que en este feliz pensamiento se competian la utilidad y la desgracia. Presentado al Gobierno en quatro distintas épocas; deseando este al parecer llevar á cabo obra tan importante; teniendo todos los medios para su execucion sin necesidad de ageno auxîlio; no ofreciéndose estorbo de mayor consideracion que fuese capaz de impedirlo: en fin, pendiendo solo de la voluntad del Soberano,

y habiendo sobrados motivos ó antecedentes para contar con ella, sin embargo quedó frustrada la idea, y hoy carece España todavía de un mapa que dé á conocer con regular exâctitud las nivelaciones de su suelo, las cadenas ó cordilleras de las montañas, el curso de sus principales rios, y las aguas que reciben de las vertientes, la division de las provincias, la orientacion, carreteras y distancias de las capitales y demas pueblos entre sí, su vecindario, la naturaleza del terreno, las circunstancias particulares de su localidad y clima, con las demas noticias, sin las quales no se puede decir que hay conocimiento del pais que se habita, ni es dable sacar de él las ventajas que ofrezca. ¿Qual habrá sido pues la causa de esta desgracia? No nos seria á la verdad muy dificil la solucion de este enigma, pero con ella no remediaríamos el mal que ya está hecho. Quiera el cielo oir nuestros votos, para que las mismas causas que hasta aqui han desvanecido obra tan necesaria, no la dilaten por mas tiempo luego que se logre ocasion de realizarla.

NUMERO 5.

La singular penetracion del Señor Don Jorge Juan nos anunciaba esto mismo 39 años hace. Su modo de pensar acerca de este punto se halla muy claramente expresado en el siguiente oficio de contestacion pasado al Ministerio de Marina: „Excelentísimo Señor.=Muy Señor mio: Las observaciones de Mr. Beron practicadas en Cavite y Manila, aunque muy bien hechas, no nos dan conocimientos particulares. La latitud y longitud de aquellos lugares está anteriormente determinada por vias mas derechas y justificadas; con que solo pueden servir estas para aprobar aquellas. El tránsito de Mercurio por el disco del Sol no da las ventajas que el de Venus, y este no se pudo lograr. Pueden sin embargo servir dichos documentos para comprobacion de otros, *si unidos todos en un depósito*, ya sea de la Academia de Guardias-Marinas ó de Pilotos, *se forma coleccion, y se tienen presentes en las construcciones de cartas.* Nuestro Señor guarde á V. E. muchos años. Madrid 25 de Octubre de 1770.=Jorge Juan.=Excelentísimo Señor Baylío Frey Don Julian de Arriaga."

He aqui pues *el establecimiento hidrográfico* propuesto por el Señor Don Jorge Juan desde el año de 1770 en los mas precisos términos *para formar coleccion de todos los trabajos de esta especie*, propios ó extraños, y *construir sobre ellos las nuevas cartas de marear arregladas y exâctas.* Pero este encargo requeria una oficina particular, y únicamente dedicada á este objeto, con los auxílios que para su buen desempeño son indispensables; pues por las razones que ya hemos manifestado no era fácil que ni en la Academia de Guardias-Marinas ni en la de Pilotos se lograse cumplidamente la idea. La experiencia nos demuestra hoy con toda evidencia la necesidad y la utilidad de un establecimiento, que ademas tiene á su favor una autoridad tan respetable. Por otro oficio del mismo Señor Don Jorge Juan al Señor Marques de la Ensenada, fecho en Madrid á 29 de Abril de 1754, se deduce que habia en esta Corte por aquel tiempo un establecimiento geográfico, quizá semejante al que en el dia tiene la Marina para los adelantamientos de la hidrografía; pues dice así: „Los instrumentos y libros, que por órdenes de V. E. de 16 de Diciembre de 1752, y 27 de Mayo de 1753, mandé venir de Lóndres y Paris, se hallan ya en Cá-

diz y en esta villa: los primeros en poder del Intendente Don Julian de Arriaga, y los segundos *en la casa de la geografía....*" Pero es lástima que no sepamos ni hayamos podido rastrear qué casa era esta en que se depositaban instrumentos y libros de ciencias, ni quál seria su destino y aplicacion, ni el paradero que despues tendrian, ni finalmente la forma y objeto de tal institucion, y las causas por que luego se desvaneciese. Quando la imprenta no se encarga de esparcir las noticias que deben interesar á la pública curiosidad, pronto las obscurece el olvido, y quedan luego en la clase de aquellas especies recónditas y peregrinas, reservadas para la diligencia de los antiquarios. Por esta razon fue muy oportuno el aviso que de la Direccion hidrográfica se publicó en el estado general de la Armada del año de 1801, segun hemos visto; y no parecerá fuera de propósito que todavía añadamos aqui sobre lo que ya hemos referido (§§. 51 al 56) algunos otros pormenores acerca de esta dependencia, y una razon de los sugetos que hasta el presente han servido en ella.

Desde el año de 1789 se alquiló en Madrid una casa donde se custodiaban á cargo de un depositario las matrices ó láminas del Atlas marítimo de España, trabajado por Don Vicente Tofiño, con los demas Oficiales y Pilotos que baxo sus órdenes fueron empleados en esta comision. En la misma casa se almacenaban las cartas que se habian tirado desde los principios, y se iban estampando sucesivamente segun la necesidad. Para facilitar su venta se repartian los exemplares de los Atlas del Océano y Mediterráneo en la Imprenta Real, y en algunas librerías particulares de la Corte; é igualmente se hacian á los Departamentos de Marina las remesas oportunas para su despacho. El cuidado de tales remesas, y el de la cuenta de gastos y productos corria como todo lo demas de este ramo por el referido depositario, baxo la inspeccion inmediata de alguno de los Generales ú otros Oficiales de la Armada, á quienes por residir con distinto motivo en Madrid solia dar la Superioridad semejante comision. Para ocurrir á todas las atenciones del Depósito se le señalaron 10Ⓓ reales mensuales, que se pagaban por la Tesorería general, cargándolos por terceras partes á los Departamentos.

Tal fue el orígen, y tal era el estado en que se hallaba el Depósito hidrográfico en el año de 1797: y sobre este cimiento se levantó despues la obra de la nueva institucion, hasta llevarla al punto de mejora y adelantamiento en que hoy se halla. Primeramente apareció la utilidad de que una mano facultativa, y

con expreso y fixo destino, se hiciese cargo de la buena conservacion de las láminas ó planchas, de que se retocasen ó retallasen á tiempo y con inteligencia las ya gastadas, y de que tambien se procediese en los estampados con el correspondiente esmero y sujecion á la urgencia. Luego se pensó que reuniendo en el Depósito quantas noticias hidrográficas fuese dable adquirir de nuestros navegadores, se podria continuar la comenzada empresa del Atlas marítimo español, trazando y grabando en Madrid las demas cartas de nuestros dominios con bastante exâctitud y correccion de los errores que se notaban, en las de que se servian los Oficiales de la Armada, y singularmente el vulgo de los marinos españoles; y asi se mandó executar por Real órden de 17 de Octubre de 1797. Este feliz pensamiento tuvo á vuelta de pocos años el éxîto mas completo; y en verdad que no es cosa indiferente para honrar la buena memoria del Señor Don Juan de Lángara, que ocupaba por aquel tiempo el Ministerio de Marina, el haber sido, como fue realmente, el fundador de tan útil institucion; que las ventajas que el Estado recoja de ella, y la gloria que resultase al establecimiento, nunca podrán desconocer el autor de quien proceden.

Para encargarse de todo lo concerniente á esta empresa fueron nombrados el Capitan de Fragata Don Josef Espinosa en calidad de Gefe, el Teniente de Fragata Don Felipe Bauzá, y el primer Piloto de la Armada, graduado de Alférez de Fragata, Don Juan Ferrer en clase de subalternos. Estos tres sugetos dieron principio á sus tareas, bien penetrados de la importancia de ellas, como que la habian palpado y experimentado en el exercicio de su profesion; y por lo mismo procedian en su nuevo encargo con aquella aplicacion, con aquella infatigable actividad, propia solamente de los que á los estímulos regulares del pundonor agregan todavía la particular aficion á las cosas que manejan, y que por tanto no puede servir de regla, ni cabe tampoco exîgirse en las obligaciones ordinarias. De este modo la rapidez de los primeros progresos del Establecimiento sobrepujó mucho ciertamente á lo que podia esperarse; y ya en la cuenta que se dió del estado de este á su digno fundador en 9 de Mayo de 1799, es decir, al año y medio de comenzados los primeros trabajos, tuvo la complacencia de ver grabadas con exâctitud y hermosura varias cartas y planos de las Américas, é impresas tambien por cuenta y baxo la inspeccion del Depósito otras obras; porque desde entonces le ha estado afecta la incumbencia de correr con la impresion de los Almanaques náu-

ticos y demas escritos de Marina, que requieren ser manejados por personas facultativas, ó que conozcan la materia sobre que versan, á fin de evitar los errores que sin esto fácilmente pudieran cometerse al imprimirlos.

Por otra parte se iban haciendo en el Gobierno económico de la Dependencia las reformas y mejoras convenientes á medida que las iba la práctica indicando; trabajábase con exquisita diligencia en acopiar los materiales precisos que habian de servir de base y fundamento á las tareas hidrográficas, y se reunian en el Depósito de la Corte muchas cartas, planos, diarios, derroteros, libros y papeles de Marina, que ni habian servido, ni menos eran ya necesarios en ciertos archivos y academias. En fin, esta oficina empezaba á ordenarse en la forma conveniente, tomando algun semblante de lo que debia ser, y se verificó en la planta que le fue dada á fines del año de 1799, como lo acredita la siguiente órden expedida por la Direccion general de la Armada para conocimiento de todos los individuos de ella. Dice asi: „Excelentísimo Señor: El Señor Secretario de »Estado y del Despacho de Marina me previene de órden del »Rey para mi inteligencia, y que, como lo verifico, lo haga »saber en la Armada, que deseando S. M. promover y fomen»tar el estudio y conocimiento de la hidrografía, por la utilidad »que de ello resulta á todos los navegantes, en especial á los »nacionales, se ha servido establecer en Madrid una Direccion »de trabajos hidrográficos, dotada de los sugetos y medios com»petentes para el desempeño de los importantes objetos que se »la confian. En este Establecimiento se han de construir, dise»ñar y grabar las cartas y planos mas precisos para la navega»cion, trabajándose en la misma dependencia los derroteros que »la ilustran, y procediéndose á ello con el esmero y exâctitud »posibles. — En conseqüencia ha resuelto S. M., que sin apar»tar del cuidado de la Direccion general de la Armada el en»cargo que con tanta particularidad le recomienda la ordenan»za, relativamente á las medidas que debe tomar para que se »rectifiquen las cartas marinas, y corrijan los derroteros, se »nombre un Capitan de Navío ó Brigadier de la Armada, que »dirija los trabajos facultativos, y el gobierno interior y eco»nómico del Establecimiento hidrográfico y me proponga los »sugetos que han de servir en él á sus órdenes, con arreglo á »la instruccion particular y á las Reales órdenes, que por la via »reservada de Marina se le comunican. — Para que el objeto y »utilidad de este Establecimiento llegue á noticia de todos los

» navegantes, y estos sepan á quien deben participar los descu-
» brimientos que hagan de baxos, sondas, situaciones de costas,
» observaciones astronómicas, y qualesquiera otras que sean úti-
» les á la navegacion, quiere el Rey que no solo se haga noto-
» ria en la Armada la institucion y planta de dicha dependen-
» cia, sino tambien que se dé noticia de ella al comercio y á to-
» do el público de los navegantes españoles por medio de los
» Consulados, de los Ministros de Marina en las provincias, de
» los Capitanes de Puerto, y de los Directores y Maestros de
» las Escuelas náuticas establecidas baxo la proteccion de S. M.
» en España y las Américas. V. E. lo practicará asi con los
» cuerpos y sugetos residentes en la extension de su mando, y
» recibirá de ellos, y me dirigirá las noticias que le presentaren,
» para que con mi conocimiento tengan su paradero en la Direc-
» cion hidrográfica. — La remision de tales noticias, que por in-
» teres y conveniencia propia debe esperarse de todo navegante
» aplicado y zeloso, declara S. M. que es una obligacion muy
» principal de todo individuo de su Armada, é imprescindible en
» los Oficiales generales y particulares de ella, constituidos en
» mando, quienes remitirán en derechura á esta Direccion ge-
» neral un extracto de sus diarios quando convenga tener pron-
» to conocimiento de alguna noticia hidrográfica, descubrimiento
» ú observacion importante. — Los Capitanes de Puerto han de
» practicar lo mismo con las de igual naturaleza que sepan en
» los de su destino por los buques que arriban á ellos, envián-
» dolas á los Capitanes generales de sus Departamentos, para
» que por su medio se reciban en la Direccion general. En el
» curso ordinario del servicio se practicará lo prevenido en el
» art. 206, tít. 1, trat. 3 de las ordenanzas; y los extractos de
» diarios, que segun él mismo deberian archivarse en las Secre-
» tarías de dichos Gefes, los pasarán estos á la Direccion gene-
» ral de la Armada, para que por ella se remitan al Director de
» los trabajos de hidrografía. — Ultimamente, manda S. M.
» que todos los individuos de la Armada, y quantos vasallos su-
» yos practican la navegacion, usen, con preferencia á quales-
» quiera otras cartas, las que se publican de su Real órden por
» la Direccion de trabajos hidrográficos, como que son y serán
» las mas correctas, y que zelen que asi se verifique los gefes
» militares, los Ministros de las Provincias antes de despachar
» las patentes de navegacion, y los Directores y Maestros de las
» Escuelas náuticas, quienes no expedirán certificaciones de su-
» ficiencia en pilotage para que se alisten á exercerle en buques

» mercantes á los Pilotos y Pilotines que no tengan y les pre-
» senten aquellas cartas nacionales mas precisas para dirigirse en
» la navegacion que van á emprender. Asimismo es la Real vo-
» luntad que por todos se faciliten al Director de los trabajos
» de hidrografía las noticias, copias de cartas y planos, ó de
» otros papeles que oficialmente solicite en derechura, por serle
» útiles para el desempeño de su encargo; en la seguridad de que
» á cada qual se hará el honor y justicia que merezcan los su-
» yos. Sobre lo qual espera el Rey del zelo con que el Coman-
» dante en Gefe y Directores del cuerpo de Pilotos de su Ar-
» mada han contribuido en todos tiempos á los adelantamientos
» de la hidrografía, promoverán ahora con especial empeño la
» aplicacion de sus súbditos á un ramo que han cultivado siem-
» pre con utilidad, y cuya importancia nadie puede conocer
» mejor. — Todo lo que comunico á V. E. para su noticia y
» cumplimiento en la parte que le corresponde; previniéndole al
» propio efecto que el Rey se ha dignado nombrar por Director
» del Establecimiento hidrográfico al Capitan de Navío Don Jo-
» sef de Espinosa, que debe sin embargo continuar de primer
» Ayudante-Secretario de la Direccion general de la Armada.
» Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 1.° de Enero
» de 1800."

Forzoso era que para corresponder á estas miras no careciese la Direccion hidrográfica de los fondos indispensables; y atento á esto no solamente le confirmó el Rey la asignacion de 120@ reales anuales que desde el principio se señalaron, como va dicho, á favor del primitivo Depósito, sino que para no gravar á los Departamentos con este recargo, y para que fuese mas puntual su cobro, mandó S. M. en Setiembre de 1803 que dicha cantidad se repartiese entre los Consulados de España é Indias, respecto á que á nadie mas que al comercio marítimo interesan los adelantamientos y seguridad de la navegacion, en cuya inteligencia, quedando su recaudacion de cuenta de la Tesorería general, seria del cargo de esta el libramiento mensual de los 10@ reales al Establecimiento de hidrografía. Tambien se benefició á este separadamente con algunas otras cantidades extraordinarias como donativos especiales, á fin de que no por falta de medios dexase de llenar los objetos de su instituto del modo mas completo. Ni se limitó á solo esto la proteccion que plugó al Soberano dispensarle; pues todavía se dignó hacerle merced de una casa sita en la calle de Alcalá, la misma en que actualmente se halla colocada la Direccion de hidrografía desde el año de 1804;

habiendo tenido que gastar de sus propios fondos la suma de cerca de 800ⓓ reales para dexarla en la disposicion conveniente. Tambien le cedió S. M. mucha parte de los libros extrangeros de la facultad náutica que se traxeron para el Museo de Marina de que se habla en el §. 30 de este Discurso: con lo qual, y los que por sí ha adquirido la Direccion, constará ya hoy su biblioteca como de seis á siete mil volúmenes de obras selectas. A esto agrega multitud de escritos, derroteros, mapas, planos, diarios y otros preciosos manuscritos de autores y navegantes españoles: por manera que dicha biblioteca, bien se atienda al número, bien á la calidad de las obras y papeles que contiene, es una de las mas completas que puedan desearse en su género; y va siempre aumentándose con quanto bueno se publica dentro y fuera del reyno relativamente á la astronomía, navegacion y demas puntos ó materias que tengan relacion con la hidrografía; por donde en esta oficina se está siempre muy al corriente de todos los progresos de la ciencia, y no se carece de ninguna noticia de importancia con tal que sea pública. Asi pues la Direccion de hidrografía de Madrid es un establecimiento científico, que prescindiendo de las grandes utilidades que ofrece dentro de los límites de su objeto, y de otros muchos servicios que ademas podrá rendir al Estado, hace tambien mucho honor á la Marina española, que en cierto modo puede considerar vinculada en él su ilustracion y futuros progresos, si se atiende á la feliz reunion de tales auxîlios.

De otra parte concurre asimismo en dicho Establecimiento una circunstancia notabilísima, que lo distingue y recomienda muy particularmente, qual es que restablecidas las cosas á su ordinario ser y estado, y llegada que sea algun dia la paz marítima, entonces la Direccion podrá costearse de sus propios fondos, no necesitando de gravar en nada ni al Erario ni á la consignacion particular de Marina, segun se deduce del balance tirado de sus productos desde la fundacion de esta Dependencia.

Queda ya dicho que los primeros sugetos encargados de plantear el nuevo Establecimiento fueron el Capitan de Fragata Don Josef Espinosa, el Teniente de la propia clase Don Felipe Bauzá, y el Alférez graduado de ella Don Juan Ferrer, primer Piloto de la Real Armada; pero creciendo mas y mas las atenciones de la Dependencia, fue tambien destinado á ella á fines del año de 99 el Teniente de Navío Don Josef Salazar, donde permaneció hasta 1802. En el mismo año se nombró al Alférez de Fragata, primer Piloto de la Armada, Don Miguel Moreno,

para reemplazar al de la propia clase Don Juan Ferrer, que obtuvo nuevo destino; y últimamente, en 804 fue tambien nombrado en clase de agregado á la Direccion hidrográfica el Teniente de Navío Don Josef Luyando.

Don Clemente Noguera y Don Francisco Fernandez tuvieron destino, y continúan en dicho Establecimiento para el dibuxo y contruccion de cartas y planos. Tambien fueron destinados á él Don Tomas Gonzalez, Don Felipe y Don Josef Cardano, y Don Juan Morata, y se aplicaron despues al grabado de cartas y letra, y con el fin de que adquiriesen en este arte su completa instruccion, estuvieron los tres primeros pensionados fuera del reyno; y al cabo ellos son los que en el dia executan los trabajos de su clase que ocurren en la casa; por manera que todo se dispone, se prepara y se executa por los empleados del Establecimiento sin ningun auxîlio extraño; y estos empleados, sin excepcion, son ó han sido individuos de la Marina Real, sacados de ella con aplicacion al destino que ahora ocupan.

Ademas de las referidas personas, Don Manuel Dejuan exerce las funciones de Bibliotecario y Redactor de la Dependencia, y sobre las atenciones comunes á la naturaleza de su empleo, desempeña tambien la especial ocupacion de hacer los extractos de las obras, cuidar de las que se imprimen, y facilitar las noticias que se necesitan para auxîliar los trabajos de la Dependencia, á cuyo fin se ha instruido en varios idiomas europeos. Por último, Don Agustin de Velasco sirve el empleo de Depositario de exîstencias, y encargado de la cuenta y razon, y en calidad de tal entiende en todo lo perteneciente á las entradas y gastos que ocurren en la casa, y tiene el cargo de quantos enseres y exîstencias pertenecen á ella, á lo qual agrega tambien el cuidado de la correspondencia del Establecimiento. Estos son los empleados que hay en la Direccion hidrográfica para desempeñar los varios ramos de tan vasta Dependencia, y todos sirven á las inmediatas órdenes del Director como principal y único gefe de ella.

A lo dicho añadiremos aqui algunas otras noticias curiosas por donde pueda formarse idea de la entidad é importancia que ha llegado ya á tener este moderno Establecimiento. Segun un cálculo aproximado resulta que desde el mes de Agosto de 1797, la entrada de sus fondos pasa de tres millones de reales vellon, y la salida de otros dos millones. Las exîstencias de cartas, vistas de costas, planos de puertos, mapas de diversas clases exe-

entados por la Direccion de hidrografía, y otras obras impresas por su cuenta, pasan de 80ⓜ exemplares: las láminas abiertas son mas de 300, y el valor de todo esto por un cómputo baxo asciende á mas de tres millones de reales. No incluyéndose aqui ni el valor del edificio y mueblage, ni el de su copiosa biblioteca, con lo qual ciertamente podrá llegar á cinco millones la suma del importe total. Se debe por último advertir que el Archivero de la Secretaría de Estado y del Despacho de Marina Don Diego de Mesa, despues Oficial de ella, ha sido desde los principios el Interventor, nombrado por S. M. para autorizar todas las entradas y salidas de los fondos del Establecimiento hidrográfico.

MEMORIA PRIMERA.

OBSERVACIONES PRACTICADAS EN LAS COSTAS DE ESPAÑA Y AFRICA, Y EN LAS DEL MAR MEDITERRANEO, ISLAS CANARIAS Y DE LOS AZORES; CON UN APENDICE, DONDE SE DA RAZON DE OTROS TRABAJOS DIRIGIDOS A PERFECCIONAR LA GEOGRAFIA INTERIOR DEL REYNO.

INDICE DE ESTA MEMORIA.

Los números se refieren á las páginas correspondientes.

INTRODUCCION.

Comision de Don Vicente Tofiño para levantar la carta hidrográfica de nuestras costas, pág. 1.—Sale de Cádiz el 19 de Julio de 1789.—Habia precedido á esta la comision hidrográfica de Don Josef Varela para reconocer las islas Canarias y las del golfo de Guinea, 2.—Introdúcese en nuestra marina la aficion á los trabajos hidrográficos.—Exposicion de las principales operaciones que se executaron en la expedicion del Señor Tofiño en las costas del Océano, desde Fuenterrabía hasta cabo Finisterre, 2.—Idem desde cabo Finisterre hasta cabo de San Vicente, 3.—Idem desde cabo San Vicente hasta Cádiz y cabo Trafalgar, 4.—Idem en el Mediterráneo, desde cabo Trafalgar hasta Cartagena y cabo de Creux, 5.—Idem en las islas Baleares, 6.—Idem en la costa septentrional de Africa, desde cabo Carbon hasta cabo Espartel, 6.—Noticia de otros trabajos hechos en los mares de Levante, 7.—Por Don Gabriel Ciscar navegando á Trípoli en 1796.—Por la division del Marques de Spínola en las costas del mar Adriático, 7.—Trázanse con estos datos las cartas números 1 y 2 del Mediterráneo, 7.—Propónese al gobierno la salida de una expedicion á reconocer lo mas interior del Mediterráneo, para la formacion de la hoja núm. 3.—Nombra S. M. á Don Dionisio Galiano, y sale al intento de Nápoles en la fragata Soledad el 30 de Noviembre de 1802, 8.—Narracion sucinta de los principales acaecimientos; trabajos y resultado de la expedicion de Galiano, 9 y siguientes.—Acompaña Don Josef Varela la expedicion francesa de Mr. Borda en 1776 á la costa occidental de Africa é islas de Canaria, 14.—Forma las dos cartas de estos parages, que hacen parte del Atlas marítimo de España.—Juicio

del grado de exâctitud de estas dos cartas.—Sírvenles de ilustracion las nuevas observaciones de Don Cosme Churruca, 14.—Observaciones de Don Josef Varela en las costas é islas del golfo de Guinea, 15.—Método empleado en la expedicion del Señor Tofiño para la formacion de la carta de las islas Azores, 15.

§. I.

Costa septentrional de España, desde Fuenterralía hasta cabo de Finisterre, y costa occidental desde este último cabo hasta Cádiz, incluso Portugal, p. 17.

Observaciones para determinar la posicion de Fuenterrabía 17
De Pasages. ..... 17 y 18
De San Sebastian ..... 19 á 21
De Santoña ..... 21 y 22
De Santander ..... 22 y 23
De Ferrol ..... 23 á 27
De la Coruña ..... 27 y 28
De cabo Finisterre 28
De Vigo ..... 28 y 29
De cabo San Vicente 29
De punta de la Piedad y poblacion de Lagos .. 29 y 30
De cabo Santa María ..... 30 y 31
De las Sierras de Monchique 31
De Montefigo 32
De Cádiz ..... 32 á 45

§. II.

Costas de España y sus islas en el Mediterráneo, p. 45

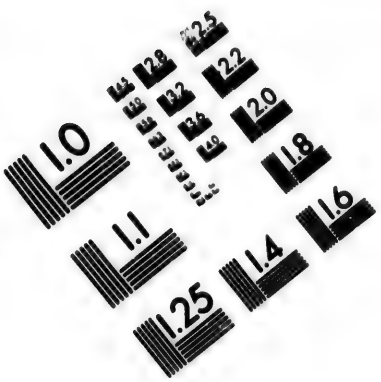
Observaciones para determinar la posicion de la bahía de Algeciras ..... 45 y 46

Del Acho de Ceuta ..... 46 y 47
De Cartagena ..... 47 á 52
De Cadaques ..... 52 á 55
De cabo de Creux 56
De Palma en Mallorca, y la torre de Cabo Calafiguera ..... 56 á 59
De la isla de Menorca 59
De Iviza 60
Trabajos de astrónomos y geógrafos extrangeros, de que se ha hecho uso en las cartas números 1, 2 y 3 del Mediterráneo ..... 61 y 62
Otros trabajos en diversas partes del Mediterráneo 63
Por Don Gabriel de Ciscar en su viage á Tripoli ..... 63 y 64
Por Don Dionisio Galiano para situar las islas de Lipari y varios puntos de Sicilia, y en la costa de Africa desde cabo Docra hasta cabo Bon ..... 64 á 70
Uso de estos datos para la rectificacion de las cartas ..... 70 y 71
Errores notados en las cartas del Adriático, y observaciones de varios Oficiales y Pilotos en aquel mar ..... 71 y 72
Viage á Levante en 1803 ..... 72 y 73
Observaciones en las costas de Egipto por astrónomos franceses ..... 73 y 74

§. III.

Costa occidental de Africa é islas de Canaria, p. 74.

Expedicion francesa de 1776, acompañada de los Señores Varela y Arguedas 74
Idea y resultados de esta expedicion 75
Trabajos del Brigadier Don Cosme Churruca. 75 y 76



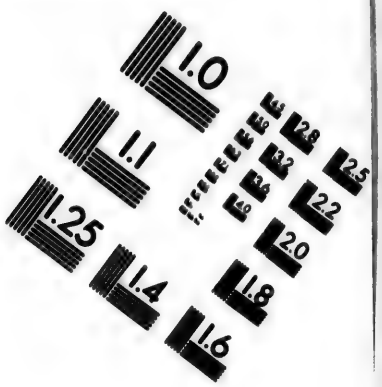
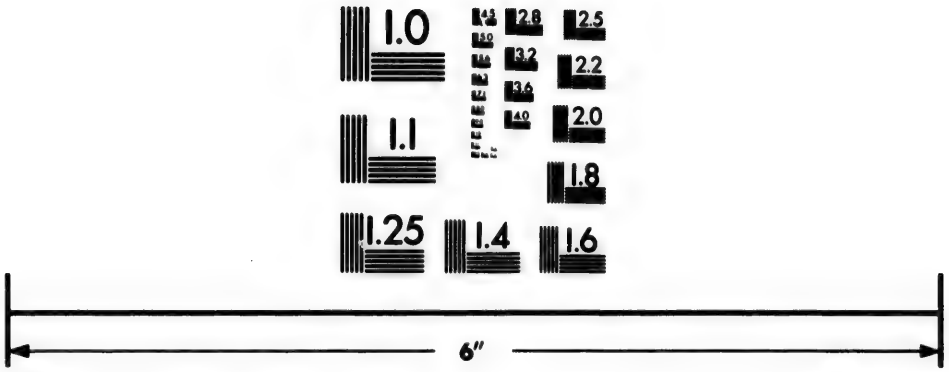


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)



Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

Tabla para deducir de las alturas angulares observadas las distancias al Pico de Teyde. 76 y 77
Costas é islas del golfo de Guinea..... 77
Observaciones y noticias hidrográficas de Don Josef Varela en la costa occidental de Africa é islas de Guinea..... 78
Expedicion de Don Vicente Tofiño para formar la carta de las islas Azores..... 79
Posicion astronómica del fondeadero de Angra. 80
Del monte Brasil..... 80 y 81
De la isla del Fayal..... 82 y 83
Del pico de las Azores..... 83
Conclusion: perfeccion del Atlas marítimo de España..... 83 y 84
Posicion de Lisboa y de otros varios puntos de la costa de Portugal por Don Francisco Antonio Ciera..... 85 y 86
Deduccion de la longitud de Lisboa por eclipses de satélites..... 86 á 93
Cotejo de algunas observaciones del Señor Ciera con las nuestras, y reflexiones acerca de esto..... 93 y 94
Tabla de latitudes y longitudes de los principales puntos de las costas de España, de las islas Canarias, y de los Azores, de las costas de Africa, y de las del mar Mediterráneo &c..... 95

APENDICE.

Se da razon de varias propuestas para formar la carta de España, y se refieren las observaciones astronómicas hechas en Madrid por Oficiales de la Real Armada, acompañando lista de las latitudes y longitudes que han observado en otros pueblos de Es-

paña..... 121 á 142
Método de levantar y dirigir el mapa ó plano general de España por Don Jorge Juan..... 143 á 155
Adicion á la pág. 32: varias observaciones hechas en Cádiz para determinar la latitud y longitud por Don Jorge Juan en 1755 y 1757 con otros particulares... 156 á 184

INTRODUCCION.

En 27 de Junio de 1783 Don Vicente Tofiño, Capitan de Navío entonces, y Director de las Academias de Guardias Marinas, recibió órden de S. M., expedida por el Señor Ministro de Marina Don Antonio Valdes, para tomar el mando de la fragata Santa María Magdalena y del bergantin Vivo, de que era Comandante el Teniente de Fragata Don Bernardo Muñoz, y dar principio á las campañas que fuesen necesarias para levantar la carta hidrográfica de nuestras costas, la de las de Africa desde el estrecho de Gibraltar hasta Bugía, la de Mallorca, Menorca é Ibiza, y finalmente la de las islas Azores ó Terceras. Para el completo logro de la expedicion se le dieron quantas facultades y auxîlios podia necesitar, dexando á su arbitrio la eleccion de Oficiales [1], y poniendo á su disposicion una coleccion completa de instrumentos, construida en Inglaterra por los mas célebres artistas, baxo el cuidado del Señor Juan Jacinto Magallanes, compuesta de péndulo astronómico, quarto de círculo, dos anteojos acromáticos, teodolite, círculo de reflexîon, y sextante, á que se añadieron

1 Esta eleccion recayó en Don Julian Canelas y Don Josef de Várgas Ponce, Alfêreces de Fragata entónces, y Don Alexandro Belmonte y yo, que lo eramos de Navío; todos quatro al desarmo de las esquadras, por haberse hecho la paz con la Gran Bretaña pocos meses antes, habíamos sido agregados en virtud de Real órden al Observatorio de Cádiz para exercitarnos en la práctica de la astronomía. Al año siguiente se nos unieron para cooperar tambien á la formacion de las cartas Don Dionisio Galiano, Alfêrez de Navío, y Don Josef de Lanz y Don Juan Bernacci, que lo eran de Fragata, y todos proseguimos la comision hasta su fin.

los reloxes marinos números 10 y 13 de la invencion de Mr. Berthoud, escogidos por ser los mas sobresalientes entre ocho que poseia el Observatorio de Cádiz. Concluidos los preparativos necesarios dimos la vela el 19 de Julio, y empleamos aquel verano y los dos siguientes de 84 y 85 en el Mediterráneo, el de 86 en la costa de Portugal y en la de Galicia, el de 87 en la de Cantabria, y finalmente el de 88 en las Islas Azores, término de nuestro encargo.

A esta gran comision hidrográfica habian precedido las que en 1776 y 78 tuvo el Capitan de Navío Don Josef Varela para levantar la carta de las Islas Canarias, y reconocer las del Príncipe, Annobon, Fernando Pó y San Tomé en la costa de Guinea. Desde entonces empezó á introducirse en nuestra marina la aficion á los trabajos hidrográficos, la que fortalecida y corroborada despues con el exercicio de estas tareas, ha sido causa de que varios Oficiales zelosos continuasen repitiendo nuevas observaciones en apoyo de las primeras, con lo qual se han ido ampliando cada dia mas nuestros conocimientos de este género. El tratar de ellos con claridad, aunque sucintamente, nos obliga á prescindir de la data ó época de cada trabajo, y á referir por el órden de las costas, empezando desde la septentrional de España, las principales operaciones que en cada parte se han executado, para presentar reunidas en este escrito y baxo un solo punto de vista todas las noticias hidrográficas que poseemos.

COSTAS DE ESPAÑA EN EL OCEANO.

Desde Fuenterrabía hasta Cabo Finisterre.

No sabemos que antes de 1787 se hubiese hecho por nuestra parte ninguna observacion astronómica en esta extension de costa, de la qual solo los cabos de Ortegal y Finisterre estaban regularmente situados en latitud y longitud por el Capitan Cook y Mr. Bordá. Por eso, siendo parage tan importante, se resolvió tra-

zar prolixamente su carta por triángulos, y para esto, tomando punto de partida en Fuenterrabía, midiendo bases y haciendo marcaciones en sus extremos con teodolites, levantamos un plano geométrico de toda esta costa y sus puertos muy circunstanciado. Para fixar por observaciones astronómicas los principales puntos, se montó el Observatorio en Pasages, San Sebastian, Santoña, Santander, Ferrol y Coruña; y navegando al propio tiempo la fragata inmediata á la costa, midió las diferencias de longitud entre los cabos y puntos mas notables con los reloxes marinos. La latitud de todos los parages en que estuvo armado el Observatorio se determinó por pasos de estrellas al Norte y Sur del Zenit; en San Sebastian se observó una ocultacion de estrella y varios satélites de Júpiter, que tuvieron correspondientes en otros Observatorios de longitud conocida; en Santoña se ha observado en 20 de Marzo de 1805 la ocultacion de Antares por la Luna [1], cuyo fenómeno tuvo correspondiente en Cádiz; y por último, la longitud del Observatorio de Guardias marinas de Ferrol, que en 1786 determinamos sobre un solo resultado por no diferir la publicacion de la obra, puede decirse que queda ya bien conocida por medio de las nueve observaciones de eclipses de Sol y satélites conseguidas desde entónces, de que hacemos uso ahora para determinarla.

Desde cabo Finisterre hasta cabo de S. Vicente.

Establecido el Ferrol con tanta seguridad, se continuaron los triángulos por tierra hasta cabo de Finisterre, y desde él hasta Vigo. Al mismo tiempo por mar se observaron desde la fragata las latitudes de los puntos mas notables, y sus diferencias en longitud respecto al Ferrol. En Vigo se montó el Observatorio, y se logró un eclipse de satélite que dió la longitud muy conforme con la que señalaron los reloxes, ya respecto

1 Hizo esta observacion el Señor Don Josef de Mazarredo.

á Cádiz, ya respecto á Ferrol, lo que nos hace dar mucha confianza á este establecimiento, y consiguientemente á todas las longitudes que medimos despues saliendo de Vigo y navegando por la costa de Portugal. En ella se limitaron nuestros trabajos á colocar solamente los puntos principales; pero no habiendo podido entonces observar con total seguridad las latitudes de Camiña, Viana, villa del Conde, Aveyro y cabo Mondego, hacemos uso ahora de las que nos comunicó en 1799 el Señor Don Francisco Antonio Ciera, Socio de la Real Sociedad portuguesa, que estuvo encargado de la determinacion geográfica de los principales puertos y cabos de la costa de Portugal, cuyos resultados han salido á luz en las Efemérides de Coimbra.

Desde cabo de S. Vicente hasta Cádiz y cabo Trafalgar.

En toda la costa que corre desde cabo de San Vicente hasta Cádiz y cabo Trafalgar han sido muy repetidas nuestras observaciones; y así creemos que su exâctitud corresponde al esmero con que se hicieron en la época de la formacion de las cartas, y al cuidado con que las hemos vuelto á executar quantas veces hemos tenido ocasion para ello. La latitud y longitud del Observatorio de Cádiz resulta de una serie casi no interrumpida de observaciones practicadas por los Oficiales de nuestra Marina que han tenido destino en dicho establecimiento desde su ereccion en 1753. Nosotros hemos calculado un gran número, que no lo estaban, y concluimos la latitud por un promedio entre alturas meridianas de sol y estrellas, observadas por la mayor parte con el quarto de círculo mural, y la longitud por un promedio tambien de observaciones de eclipses de Sol, de ocultaciones de estrellas por la Luna, y de imersiones y emersiones de los satélites de Júpiter, comparadas á las observaciones correspondientes hechas en Greenwich y Paris. El plano del puerto de Cádiz se levantó con todo el rigor geométrico, y en la parte de costa que por el O. corre hasta

Ayamonte, y por el S. hasta cabo Trafalgar se midieron bases, se hicieron marcaciones, y se observaron latitudes al pie de los cabos, torres y puntos notables, refiriéndoles la longitud por los reloxes marinos.

MAR MEDITERRANEO.

Desde cabo Trafalgar hasta Cartagena y cabo de Creux.

La continuacion de nuestras tareas desde cabo Trafalgar por todo el Estrecho de Gibraltar, Algeciras y Málaga, fue tan prolixa y exâcta como pudiera desearse, no ya para una carta de navegar, sino para el plano particular de un puerto. Desde Málaga siguió la fragata por la costa hasta Cartagena, observando las latitudes y longitudes de los principales lugares, y ligando con ellos los puntos intermedios. En Cartagena se armó el Observatorio en tres distintas ocasiones, que arribamos á aquel puerto, y en todas se repitieron las observaciones con quanta seguridad puede desearse. Prosiguieron las operaciones por cabo de Palos, Alicante, los Alfaques, cabo Salou, Barcelona, Cadaqués y cabo de Creux; y conviniendo fixar este con la mayor precision, se desembarcaron los instrumentos en Cadaqués, se hicieron observaciones con el quarto de círculo para la latitud, se determinó la marcha de los reloxes, y se observaron varios eclipses de satélites, cuyas correspondientes recibimos despues. Para el detall y configuracion de toda esta vasta extension de costa desde cabo de Creux hasta Málaga, nos valimos, quando fue necesario en todo aquello á que no alcanzaron nuestros propios trabajos, de catorce planos que la representan en punto mayor, y son obra del Ayudante de Ingenieros de Marina D. Manuel Salomon, y del Piloto de la Armada D. Joaquin Camacho, hoy Teniente de Navío, quienes de órden del Rey los levantaron por las reglas que enseña la geometría práctica en los años de 1781 á 1784 duran-

te la comision que tuvieron de exâminar los fondeaderos de nuestra costa de Levante que admiten buques de mas de trece pies de calado, desde la Frangerola hasta la raya de Francia.

Baleares. Concluida la carta de las costas de España, pasó la fragata y el bergantin á Mallorca para proseguir en la formacion de la de esta Isla, y las de Menorca é Iviza, que ya teníamos muy adelantada por haber estado con este solo objeto seis meses en las Islas en 1784. Las operaciones geométricas que se practicaron, principalmente las hechas en Mallorca, no solo sirvieron para trazar la costa, y levantar la carta hidrográfica, sino que llevada una serie de triángulos por las cumbres de las montañas interiores, se tuvo todo lo necesario para formar la carta geográfica de la Isla. Lo mismo, aunque no con tanta especificacion, se practicó en Menorca é Iviza: las latitudes se observaron con quarto de círculo y sextantes, las longitudes relativas con los reloxes marinos, y ademas la absoluta de Palma por satélites comparados á iguales observaciones hechas en Paris. Posteriormente se han logrado otras que confirman esta longitud hasta el punto de no caber en ella la incertidumbre de mas de 4″ de tiempo, como asegura el Brigadier D. Gabriel de Ciscár en su discusion sobre las longitudes de algunos parages en que se observó el eclipse de Sol de 11 de Febrero de 1804.

Costa Septentrional de Africa, desde cabo Carbon hasta cabo Espartel. Desde las Islas Baleares navegó la fragata á la costa de Africa, la que corrió toda desde los meridianos del cabo Carbon y las Islas de Pisan para Occidente. En esta navegacion, que fue bastante rápida, se colocaron por buenas observaciones de latitud y longitud los cabos principales hasta el de Espartel, donde concluyó la comision del Señor Tofiño por lo que hace al Mediterráneo.

Otros trabajos hechos por nuestros Oficiales en los mares de Levante.

Varios Oficiales y otros sugetos de la Armada han hecho años despues diversas observaciones de la mayor importancia en las islas y costas de Levante, hasta el fondo del mar Mediterráneo. El Brigadier D. Gabriel de Ciscár en 1796 navegando á Trípoli en la fragata Soledad, provisto de buen sextante y relox, que sacó bien arreglado de Cartagena, situó en la parte meridional de Cerdeña varios puntos como el Toro, cabo Pulla, Caglari, y cabo Carbonara; y prosiguiendo su derrota, señaló las latitudes y longitudes del Marítimo, Malta, la Pantelaria y Trípoli de Berbería. Por aquel tiempo fue una division de buques de S. M. á Trieste, al mando del Capitan de Navío Marques de Spínola; y varios de sus Oficiales y Pilotos observaron las latitudes de ciertos puntos, é hicieron algunas operaciones útiles á la hidrografía en las costas del mar Adriático. Con estos auxîlios, y los que suministran las tablas de posiciones impresas en el conocimiento de tiempos de Paris, se trazaron y dieron á luz en 1801 por la Direccion de trabajos hidrográficos de mi cargo las cartas números 1 y 2 del Mediterráneo, que llegan hasta la Morea; pero quedaban todavía en ellas muchos puntos dudosos, y era imposible continuar la descripcion de aquel mar, como el Rey deseaba, por falta de noticias y materiales seguros.

En vista de esto, á propuesta [1] y solicitud mia,

1 La propuesta, dirigida al Gefe superior de la Armada, estaba concebida en estos términos: „El Establecimiento hidrográfico de Madrid ha publicado pocos meses ha dos cartas, que contienen las costas del Mediterráneo desde el Estrecho de Gibraltar hasta el Adriático, y entiende actualmente en la formacion de la tercera y última hoja que ha de abrazar la parte restante comprehensiva del Archipiélago de la Grecia, y las costas de Berbería, Egipto y Siria; pero es tal el embarazo que cau-

como Gefe del Establecimiento hidrográfico, tuvo á bien S. M. resolver, hallándose la Corte en Barcelona en 10 de Octubre de 1802, que el Brigadier de su Real Armada Don Dionisio Alcalá Galiano, á la sazon Comandante del navío Bahama, tomase el mando de la fragata Soledad, y desde el puerto de Nápoles, adonde iba este buque en la esquadra destinada á conducir allí á la Señora Infanta Doña María Isabel, pasase á establecer en latitud y longitud los puntos principales de las islas y costas en la derrota á Dardanelos, Constantinopla, Smirna, Candía, Rodas, Chipre, Alexandreta, y las costas de Siria y Africa, hasta el cabo Bon é isla Galita. Que para esto se le diesen todos los auxîlios necesarios, y le acompañase el Capitan de Fragata D. Josef María de Salazar en calidad de segundo Comandante de la comision, quedando á eleccion de Galiano los demas Oficiales.

En obedecimiento de esta soberana resolucion se hizo á la vela la fragata de la bahía de Nápoles el 30

sa la falta de observaciones exâctas de latitud y longitud con que ligar los puntos principales de tan vasta extension, que podrá llegar el caso de suspender el trabajo referido, y dexar incompleta la obra, hasta tanto que por otras Naciones se adquieran y publiquen los conocimientos de que hoy carecen todas en esta parte, ó bien hasta que los tomemos sobre los mismos lugares, enviando para ello embarcaciones adequadas al intento.

La presencia de los muchos buques del Rey que en la actualidad estan en este fondeadero, y concluirán en breve sus comisiones, me ha sugerido la idea de que sin ocasionar costo de consideracion pudiera enviarse una fragata y una goleta de las que estan surtas en Barcelona á hacer un giro por lo mas interior del mar Mediterráneo, cuya campaña produciria notables ventajas en favor de la hidrografia y navegacion; serviria de mucha instruccion á los Oficiales comisionados; pudiera proporcionar noticias de entidad sobre el comercio de las naciones europeas en las principales escalas de Levante; y por último aumentaria la masa de conocimientos y de experiencia de los individuos de la Marina militar, á quienes dificilmente se proporcionará mejor ocasion de adquirirlos de unos mares que no solemos freqüentar. Barcelona y Octubre 9 de 802.

de Noviembre, llevando á su bordo quatro buenos reloxes marinos, y varios sextantes con aparato de horizonte artificial para las observaciones en tierra. Se dirigió á Palermo, y despues de una corta mansion para hacer las observaciones mas precisas, siguió derrota á pasar por el Estrecho del Faro de Mesina, rectificando en esta navegacion las costas orientales de la Sicilia, y la meridional de la Calabria. Desde el Faro navegó á la Morea; y colocada su parte S. desde la isla Sapiencia al cabo de San Angelo, se corrieron y situaron las tres bocas que forman la entrada del Archipiélago por las islas Cervi, Cerigo, Serigote y Candía, extendiendo en estas las observaciones y bases hasta cabo Espada. Se situaron tambien la isla Cristina y las que siguen al O. hasta la de Milo, donde ancló la fragata el 28 de Diciembre, y se detuvo hasta el 12 de Enero de 1803 para exâminar de nuevo los reloxes, y asegurar las longitudes observadas desde la salida de Palermo. Arreglados los reloxes en Milo, y levantado el plano de aquel hermoso puerto, aprovechó D. Dionisio Galiano la primera oportunidad para dar la vela y pasar á las islas Caravi, Falconera y Bellepoule; fondeó al S. de la isla Especia; y finalmente el 13 de Enero de 1803 tomó el puerto de Bizalti. De aquí salió el 19 para seguir su comision; y habiendo llegado en el progreso de ella hasta la isla de Metelin, un recio temporal del N. E. le obligó á retroceder mas de quarenta leguas, y tomar el puerto de Mandri en Grecia, donde por el mal tiempo se detuvo sobradamente para las operaciones y trabajos de la comision, los que habiéndose vuelto á hacer á la vela, continuó despues hasta el 3 de Marzo, que fondeó en el seguro surgidero de Nagara en Dardanelos.

Los doce dias que mediaron hasta recibir el firman de entrada, los empleó útilmente en observaciones astronómicas, y operaciones hidrográficas. Los vientos

contrarios le detuvieron hasta el 30, que habiéndose entablado favorables, se puso en derrota para Constantinopla, donde fondeó el 5 de Abril despues de haber hecho varias observaciones importantes, y sobre todo la de que la extension en longitud del canal, desde la entrada de Dardanelos á Constantinopla, es 15′ mayor de lo que hasta ahora han señalado las cartas.

Como á la sazon estaba declarada la peste en Gálata y Pera, pasó la fragata el 20, siguiendo el canal del Mar Negro al fondeadero de Buyukdere [1], donde se estaba libre del contagio, y podian hacerse con li-

1 Fue distincion muy particular la que hizo el Gobierno Turco en permitir que la Soledad pasase á fondear en Buyukdere. El Ministro de S. M. en Constantinopla en aquella fecha Don Ignacio de Corral y Aguirre lo expresó así al Ministerio en papel de 25 de Abril de 803, tratando de la buena acogida que tuvo la expedicion del mando de Don Dionisio Galiano por estas expresiones: „El peligro de la peste, dice, » en un puerto tan freqüentado como Constantinopla, me hizo desear » que viniese la fragata á Buyukdere, donde yo resido. El Reis Effendi » se negó á conceder el permiso. Me dirigí al Capitan Baxá, á quien pe- » di al mismo tiempo dia para presentar la oficialidad de la fragata. Este » Almirante me respondió, que el paso á Buyukdere era muy dificulto- » so de lograr; y me añadió, que tendria el mayor gusto en conocer los » Oficiales, y sobre todo el primer Comandante. El dia señalado presen- » té la oficialidad. El Capitan Baxá la recibió con la mayor distincion, y » mostró el mayor gusto en ver que la bandera española volvia á fre- » qüentar estos mares. Dió al Señor Comandante un firman para que se » le auxîliase y socorriese en todos los puertos Turcos á que arribase. » Firman utilísimo para el objeto de su viage. Quando ibamos á finalizar » la visita, el Baxá me dirigió la palabra diciéndome: seria lástima, Señor » Enviado, que una compañía tan ilustre se volviese á Buyukdere en una » chalupa, por lo qual si V. E. quiere volverse en la fragata, esta ya » tiene el permiso para ir á Buyukdere; y si la fragata no estuviera aquí, » yo daria á V. E. una de las mias para hacer el viage."

En carta de 25 de Mayo dixo tambien al Ministerio el Señor Corral: „Los conocidos talentos marinos del Comandante de la Soledad, y la » prudencia, buena conducta y conocimientos militares de su brillante » oficialidad, han dado aquí una idea muy ventajosa de la marina españo- » la. El Gobierno Turco y los extrangeros han alabado muchísimo el ob- » jeto de la comision, porque reconocen su utilidad, aunque estan zelo- » sos de no haberlo pensado los primeros."

bertad los trabajos de la comision. Allí permaneció hasta el 31 de Mayo, en cuyo tiempo hicieron su Comandante y Oficiales las posibles observaciones en tierra para determinar la latitud, exâminar la marcha de los reloxes marinos, y encontrar por ellos la longitud, sin que se pudiese observar satélite ni ocultacion de estrella, porque quando sucedieron estos fenómenos no lo permitió el cielo, que ordinariamente se cargaba de vapores en la noche, aun estando el tiempo sereno. Deseando fixar con exâctitud la boca del Mar Negro, pasaron á ella en el bote el dia 11 acompañando varias embarcaciones mercantes españolas y de otras naciones, que favorecidas de un viento fresco del S. O. iban á aquel mar; y hechas á satisfaccion las observaciones, regresaron nuestros Oficiales á Buyukdere en la tarde del mismo dia.

El 1.° de Junio se hizo á la vela la fragata para continuar su navegacion á Smirna, á pesar de conjeturar Don Dionisio Galiano, que segun las últimas noticias insertas en los papeles públicos de las desavenencias de las cortes de Francia é Inglaterra, deberia haberse verificado ya el rompimiento de guerra entre estas dos potencias, el qual podia ser tambien trascendental á nosotros. El 2 hizo el paso de Dardanelos, y se dirigió por el N. de Ténedos á reconocer la isla de Lemnos; tocó en la de Imbro; pasó á la de Metelin, y cruzando sobre bordos el canal que forma esta con la de Sio, entró en el golfo de Smirna, y fondeó en su puerto el dia 8. Aquí permaneció hasta el 12, que concluidas las observaciones astronómicas dió la vela [1]

1 Merece notarse que segun el mejor plano de Smirna, la angostura de la entrada del puerto en el castillo es de una milla, y Don Dionisio Galiano la halló solo de dos cables, pudiendo en dictámen suyo inferirse que va disminuyendo y no con lentitud, pues no tiene mucha antigüedad el plano; y que tal vez los depósitos que dexan las aguas del rio que desemboca al N., cerrarán del todo este paso antes de mucho tiempo.

otra vez para Dardanelos, donde fondeó el 19 obligado de las críticas circunstancias en que lo habian puesto las noticias seguras de la declaracion de la guerra entre Francia é Inglaterra, que le dió Mr. de la Meylleri, Comandante de la fragata francesa la Sirena, surta en el puerto de Smirna. Para asegurarse de tan importante novedad despachó extraordinario á nuestro Ministro en Constantinopla, y recibió su contestacion el 27 de Julio, asegurándole ser efectiva la declaracion de guerra; pero que segun las últimas noticias de España, que alcanzaban hasta el 2 de Mayo, gozábamos todavia de la paz marítima. Con esto resolvió Don Dionisio Galiano seguir á toda costa su comision, dedicando principalmente su cuidado á la parte militar, y reduciendo la científica á hacer las observaciones con la mayor exâctitud y celeridad, dexando el calcularlas para ocasion mas tranquila. El 1.° de Julio dió la vela, y se dirigió á la isla de Lemnos, á la de Ipsera, y al islote Caravi, cuya situacion era tan dudosa como interesante. La navegacion ordinaria es dexar á la derecha la isla de Estanchio para pasar cerca de la costa y al N. de Rodas; pero como este tránsito no le proporcionaba colocar todas las islas que quedaban al O., se dirigió á abrazar con sus operaciones todo el espacio posible, navegando entre Estanchio y Estampalia, y costeó á Rodas por su parte S. O. y por la del S. E. hasta poder marcar el fondeadero de su capital. Estableció el cabo Celedonia en la Natolia, los dos extremos occidental y oriental de Chipre, la entrada del golfo de Alexandreta, y costeando la Siria, situó los puertos de la Lataquia, Tortosa, Trípoli, Seydel, Sour, hasta marcar la punta N. de San Juan de Acre. Como la punta S. ó cabo Carmelo está bien colocado en latitud por nosotros desde el año de 88, que estuvo en estas costas la fragata de S. M. la Cecilia, al mando del Brigadier

Don Felipe Lopez de Carrizosa, y la longitud podia inferirse sin error considerable, dexó en aquel punto los trabajos, y navegó hácia el puerto de Larnaca en Chipre, donde fondeó en la mañana del 18 de Julio.

Practicadas aquí las observaciones de latitud y longitud se dirigió por la parte S. de aquella isla á tomar el suficiente barlovento para cruzar á la costa de Africa, rectificando de paso la de Caramania y el extremo oriental de Candia, que si no hubiera quedado con un error considerable. En la costa de Africa fixó la latitud y longitud de tres puntos muy principales, como son el cabo Docra, el cabo Rasat, y el cabo Juliana, desde donde navegó á dar vista á las islas Lampedusa, Linosa y Pantelaria; y observadas sus latitudes y longitudes, así como la del cabo Bon, tomó el fondeadero de Tunez, estableció por buenas observaciones los principales puntos de aquella bahía, y se hizo finalmente á la vela para regresar á Cartagena, como lo consiguió el 2 de Octubre despues de haber hecho quarentena en Mallorca.

Por medio de sus propias observaciones, y con los auxîlios que le facilitó la Direccion hidrográfica, trazó Don Dionisio Galiano la carta núm. 3 del Mediterráneo, y las particulares del Archipiélago de Grecia, y del mar de Mármara y canal del mar Negro, y las remitió para su publicacion el 19 de Octubre de 1805 al tiempo que daba la vela de Cádiz, mandando el navío Bahama para haliarse en el memorable combate que sostuvo nuestra esquadra con la inglesa al siguiente dia, en cuya accion murió este distinguidísimo Oficial, siendo su pérdida una de las mayores que podia haber hecho nuestra marina. Acompañó las cartas con un papel de noticias hidrográficas de las costas de la Morea, Grecia, Romania, Natolia, Caramania y Siria, y de las islas que forman el Archipiélago de Grecia, cuyo escrito está mandado se

inserte en el Derrotero general del Mediterráneo que va á publicar esta Direccion de trabajos hidrográficos.

COSTAS E ISLAS DEL OCEANO.

Costa occidental de Africa é Islas de Canaria.

En la costa occidental de Africa, desde cabo Espartel hasta cabo Verde, y en las Islas de Canaria hay bien situados muchos lugares por observaciones del Gefe de Esquadra Don Josef Varela, que en 1776 acompañó á Mr. Borda, Oficial de la marina de Francia, y Comandante de las fragatas Brúxula y Espiegle, destinadas á visitar esta costa y las Islas Canarias, con el fin de determinar la posicion geográfica de sus diferentes puntos. Don Josef Varela trazó de resultas de esta campaña las dos cartas que de Real órden se grabaron en 1787, y hacen parte del Atlas marítimo de España; pero ni entónces hizo públicas sus observaciones, ni despues han llegado á nuestro conocimiento. Mr. Borda por su parte publicó en 1780 una carta particular de las Islas Canarias, arreglada á las observaciones hechas en la expresada expedicion, mas tampoco dió á luz memoria ni escrito alguno que las contuviese; de suerte que en esta parte solo poseemos las cortas noticias insertas, por via de suplemento, al viage de los Señores Verdun, Borda y Pingré en 1771 y 1772, desde la pág. 378 á la 387 del tomo 1.°, y desde la 496 á la 498 del 2.° Con todo eso son datos muy suficientes para que podamos asegurar que la carta de estos lugares es de las mas exâctas que se han ofrecido en estos últimos tiempos á los navegantes. A ella sirven de particular ilustracion las nuevas observaciones que á su paso para la expedicion á la América practicó en 1792 el Brigadier de Marina Don Cosme de Churruca, y segun las quales ha situado las islas de Palma y el Fierro, y el Islote Salvage.

Costas é islas del golfo de Guinea.

Otras observaciones muy importantes á la hidrografia hizo Don Josef Varela en el año de 1778 en que mandó la expedicion que de órden de S. M. pasó á el golfo de Guinea á tomar posesion de las islas de Annobon y Fernando Pó, que por los últimos tratados con Portugal habia cedido S. M. Fidelísima á S. M. C. En esta campaña fixó Don Josef Varela las latitudes y longitudes del cabo de Lope Gonzalvo y otros puntos del continente de Africa, y las de las islas de Annobon, Santo Tomé, el Príncipe y Fernando Pó, en que no sabemos se hayan hecho por otro viagero observaciones astronómicas.

Islas Azores.

Restanos hablar de las Islas Azores, parage tan freqüentado en todos tiempos, cuya carta levantamos originalmente en el verano de 1788 por los mismos métodos y con igual exâctitud que habíamos empleado en la formacion de las cartas de nuestras costas los años anteriores. A cuyo fin Don Vicente Tofiño, encargado por S. M. de la expedicion, pasó á aquellas islas con la fragata Santa Perpetua de su mando, y los bergantines Vivo y Natalia; y dotados estos tres buques de sugetos idóneos, se hizo la conveniente reparticion del trabajo para obtener los resultados á la mayor brevedad, como se logró en el espacio de dos meses. Establecimos el Observatorio en Angra en tercera, y en la Villa de Orta en el Fayal: las latitudes se observaron en paralelo, y las longitudes en meridiano de los extremos de cada isla; y por medio de bases, de enfilaciones y marcaciones, ya en tierra ó desde la mar, se halló su tamaño y figura, adquiriendo al mismo tiempo suficientes noticias para hacer su descripcion náutica. Esta ha sido la última expedicion de este género de que debiamos hablar, segun el órden que nos hemos propuesto en la formacion del presente escrito. Recorriendo sus diversos artículos se verá el número y calidad de las observa-

ciones practicadas, y consultando la tabla de latitudes y longitudes observadas que damos al fin, podrá formarse cabal juicio del cúmulo de elementos que hemos congregado para adelanto y perfeccion de la hidrografia de los mares de Europa.

§. I.

COSTA SEPTENTRIONAL DE ESPAÑA

DESDE FUENTERRABIA HASTA CABO DE FINISTERRE Y COSTA OCCIDENTAL, DESDE ESTE ULTIMO CABO, HASTA CADIZ, INCLUSO PORTUGAL.

FUENTERRABIA.

Latitud y longitud de Fuenterrabía.

Por operaciones trigonométricas determinamos en 1787 la diferencia de latitud y la de longitud que hay entre Pasages y Fuenterrabía, de que resulta estar esta Plaza en latitud N..... 43° 21′ 20″
Y en longitud E. de Cádiz..... 4 26 25

PUERTO DE PASAGES.

El dia 8 de Junio, y el 22 del mismo mes de 1787 observamos la latitud con el quarto de círculo en la parte de la poblacion que está en la ribera O. del Puerto, y obtuvimos los resultados siguientes:

Pasos de estrellas al N. del Zenit.

	Latitud N.
Por η de la Osa mayor.....	43° 23′ 56″
Por β de la Osa menor.....	43 23 31
Por γ de la Osa mayor.....	43 24 29
Por η del Dragon.....	43 24 00

Latitud que resulta por las observaciones al N. del Zenit..... 43° 23′ 59″

Pasos de estrellas al S. del Zenit.

Por α de Virgo	43°	14′	47″
Por Arcturo	43	15	19
Por β de Libra	43	15	47
Por β de Escorpio	43	15	47
Por α de Libra	43	14	25
Por γ de Libra	43	14	46
Por δ de Escorpio	43	14	24
Por Arcturo	43	15	20

Latitud que resulta por las observaciones al S. del Zenit..... 43° 15′ 04″

Latitud de Pasages.

Semisuma: latitud verdadera..... 43 19 31

La boca del Puerto está al N. del punto en que se estableció el observatorio.. 31

Latitud de la boca del Puerto de Pasages..... 43° 20′ 02″

La longitud de dicho Pueblo de Pasages se obtuvo el 31 de Mayo por medio del relox núm. 79 de Arnold en 27 dias de campaña, averiguado su estado á la salida y llegada por medio de alturas correspondientes del Sol, de 4° 21′ 47″ E. de Cádiz, y estando la boca del Puerto 17″ mas al O., será su longitud 4° 21′ 30″ por el relox.

Pero siendo mas segura la que resulta de las observaciones hechas en San Sebastian, contaremos segun estas la boca del Puerto de Pasages en..... 04° 19′ 40″

Longitud de Pasages.

SAN SEBASTIAN.

Latitud de San Sebastian.

Referida por medio de operaciones trigonométricas la latitud observada en Pasages al Castillo de la Mota, resulta hallarse este en la de..... 43° 19′ 20″

Para la longitud se hicieron las observaciones siguientes:

Primeramente hallamos por trigonometría que el Castillo de la Mota está al O. de la boca del Puerto de Pasages 3′ 30″, de que se sigue ser su longitud por el relox 79 E. de Cádiz..... 04° 18′ 00

El dia 15 de Noviembre de 1787 observé en dicho Castillo de la Mota, en compañía de Don Josef de Lans, la imersion del segundo satélite de Júpiter, y sucedió á (tiempo verdadero)..... 13h 32′ 44″

Segun las tablas corregidas debió suceder esta imersion en Cádiz á..... 13 14 27

Diferencia de meridianos en tiempo. 00h 17′ 17″

Y longitud del Castillo de la Mota E. de Cádiz..... 04° 19′ 15″

El 21 de Noviembre observé igualmente la imersion del segundo satélite que tuvo lugar en San Sebastian á..... 16h 06′ 55″

En Cádiz la observó Don Juan Bernaci á..... 15 49 51

Luego diferencia de meridianos en tiempo..... 00 17 14″

Y longitud E. de Cádiz..... 04° 16′ 00″

En la misma noche observé una imersion del primer satélite de Júpiter á. 18h 09′ 42″

En Cádiz la observó Don Juan Bernaci á..... 17 52 43

Diferencia de meridianos en tiempo. 00 16′ 59″
Y longitud del Castillo de la Mota E. de Cádiz..... 04° 14′ 45″

El 23 del mismo Noviembre observé en San Sebastian otra imersion del primer satélite á..... 12ʰ 37′ 56″

En Cádiz por las tablas corregidas debió suceder á..... 12 21 00

Diferencia de meridianos en tiempo. 00 16′ 56″
Y longitud para el Castillo de la Mota E. de Cádiz..... 04° 14′ 00″

En la noche del 26 del mismo mes observé en el Castillo de la Mota la ocultacion de la * 132 de Tauro, por el limbo obscuro de la Luna á las 11ʰ 10′ 05″ tiempo verdadero, y en Paris la observó Mr. Messier á las 11ʰ 33′ 39″½.

Calculada esta observacion por Don Julian Canelas, Director del Observatorio Real de la Isla de Leon, como puede verse en el Almanak náutico para el año de 1807, pág. 217, resulta hora verdadera de la conjuncion verdadera en el Castillo de la Mota..... 12ʰ 17′ 58″

Hora que se contaba en Cádiz en el mismo instante, deducida de la observacion hecha en Paris..... 12 00 58

Diferencia de meridianos en tiempo. 00ʰ 17′ 00″
Y longitud E. de Cádiz por esta observacion..... 04° 15′ 00″

Reuniéndolas todas será

Por el relox núm. 79.	4°	18′	00″
Por el segundo satélite: el 15 de Noviembre	4	19	15
Por id. el 21	4	16	00
Por el primer satélite el 21	4	14	45
Por id. el 23	4	14	00
Por la ocultacion de la * 132 de Tauro el 26	4	15	00

Y el promedio de estas 6 observaciones establece el Castillo de la Mota de San Sebastian en longitud oriental de Cádiz..... 04° 16′ 10″ Longitud de San Sebastian.

PUERTO DE SANTOÑA.

Por operaciones trigonométricas que ligan este Puerto con el de Santander, donde se observó astronómicamente la latitud, resulta ser la del punto superior del monte de Santoña N..... 43° 27′ 32″ Latitud de Santoña.

Para la longitud tenemos la ocultacion de Antares por la Luna observada el dia 20 de Marzo de 1805, en que sucedió la imersion á 15^h 47′ 18″ tiempo verdadero, y la emersion á 17^h 16′ 05″, de donde segun puede verse en el Almanak náutico del año de 1810, pág. 151, se concluye el tiempo medio de la conjuncion verdadera en Santoña á..... 16^h 52′ 04″

En el Observatorio Real de la Isla de Leon observó su Director D. Julian Canelas la imersion de Antares á 15^h 41′ 19″,

y la emersion á $17^h\ 08'\ 03''$, tiempo medio, de que ha concluido el de la conjuncion verdadera en la Isla de Leon á $16^h\ 41'\ 09''$, en cuyo instante se contarian en el antiguo Observatorio de Cádiz las..... $16^h\ 40'\ 47''$

Diferencia de meridianos en tiempo. $00^h\ 11'\ 17''$

Y longitud del punto superior del monte de Santoña al E. de Cádiz, aumentando 1', 1 que está el monte al E. de la poblacion..... $02°\ 50'\ 20''$

Longitud de Santoña.

CIUDAD Y PUERTO DE SANTANDER.

El dia 30 de Julio de 1787 hicimos las siguientes observaciones para determinar la latitud con el quarto de círculo, y resultó:

Por la altura meridiana de β del dragon que pasa al N. del Zenit..... $43°\ 26'\ 22''$

Por γ en la cabeza del mismo..... $43\ 26\ 21$

Latitud por los pasos al N..... $43°\ 26'\ 22''$

Por σ de Sagitario, que pasa al S. del Zenit..... $43\ 29\ 21$

Por π del mismo..... $43\ 29\ 23$

Latitud por los pasos al S. del Zenit. $43°\ 29'\ 22''$

Latitud N. que resulta por estas observaciones para la ciudad de Santander.. $43°\ 27'\ 52''$

Latitud de Santander.

En la misma ocasion se observó con el relox núm. 79 de Arnold la diferencia de meridianos entre el punto superior del monte de Santoña y el muelle de Santander de 19' 48'' al O., y por lo tan-

to se halló ser la longitud de Santander al E. de Cádiz..... 02° 30′ 32″ Longitud de Santander.

FERROL.

Habiendo observado en el mes de Julio de 1786 la latitud del Castillo de San Antonio de la Coruña por pasos de estrellas al N. y S. del Zenit, como despues se verá, se halló por las operaciones trigonométricas que se hicieron para levantar el plano de las tres rias, que el Observatorio de Guardias Marinas de Ferrol está mas al N. 6′ 57″, de que resulta la latitud del Observatorio N..... 43° 29′ 30″ Latitud de Ferrol.

El dia 3 de Agosto del mismo año observamos con mucha exâctitud la imersion del primer satélite de Júpiter á 3^h 04′ 29″, tiempo verdadero. Esta observacion no tuvo correspondiente en Paris, pero avisó Mr. de Lalande que las observaciones contemporáneas hechas en el Observatorio Real, manifestaban que á la sazon no tenian error alguno los anuncios del conocimiento de tiempos, pues se habian observado los fenómenos del primer satélite casi en los mismos instantes para que estaba hecha la prediccion. La imersion dicha debió suceder en Paris, segun las tablas á 3^h 46′ 5″, de donde concluimos con confianza que la longitud del observatorio de Guardias Marinas de Ferrol era 10° 24′ 00″ O. de Paris, y 1° 48′ al O. de Cádiz. Desde 1786 acá se han repetido las observaciones de longitud en Ferrol en varias épo-

cas, y ellas fixan incontestablemente la longitud del Observatorio de Guardias Marinas, como vamos á manifestar, empezando por hacer uso de algunas que hemos encontrado en nuestros Diarios de las campañas del Señor Tofiño.

El 16 de Julio de 86 observamos en la Coruña la imersion del segundo satélite de Júpiter á $2^h\ 21'\ 51''$, tiempo verdadero, es decir, que en Ferrol serian las..... $2^h\ 22'\ 31''$

En el Observatorio Real de Greenwich se observó esta imersion á $2^h\ 55'\ 25''$, de donde resulta hora verdadera en Cádiz las..... $2^h\ 30'\ 18''$

Y es la diferencia de meridianos en tiempo de Ferrol al O. de Cádiz..... $00^h\ 07'\ 47''$

El dia 31 de Agosto de 1787 observamos en la Coruña la imersion del primer satélite de Júpiter á $1^h\ 16'\ 29''$. Corrigiendo las tablas de — $30''$ que tenian de error en esta época, debió suceder la imersion para Paris á $1^h\ 59'\ 16''$, y reduciendo las observaciones á los meridianos de Ferrol y Cádiz, resulta para Ferrol las..... $1^h\ 17'\ 09''$

Para Cádiz..... $1^h\ 24'\ 48''$

Diferencia de meridianos en tiempo. $00^h\ 07'\ 39''$

El dia 8 de Setiembre del mismo año observamos igualmente en la Coruña otra imersion del primer satélite de Júpiter, que sucedió á..... $3^h\ 12'\ 25''$

Y procediendo como en la anterior, resulta hora verdadera en Ferrol..... $03^h\ 13'\ 05''$

Y hora verdadera en Cádiz por las tablas corregidas..... $03^h\ 20\ 46$

Diferencia de meridianos en tiempo. $00^h\ 07'\ 41''$

El 22 de Agosto del mismo año á los 9 dias de la salida de Santander señaló el relox núm. 79 de Arnold la longitud de Ferrol $17'\ 53''$ en tiempo al O., y siendo la de Santander respecto á Cádiz $10'\ 8''$ E., será la longitud de Ferrol al O. de Cádiz por esta observacion..... $00^h\ 07'\ 45''$

El 19 de Marzo de 1792 se observó una imersion del primer satélite en Ferrol á..... $09^h\ 52'\ 28''$

En Paris fue observada á $10^h\ 34'\ 49''$, de donde resulta hora verdadera en Cádiz. $10^h\ 00'\ 21''$

Y diferencia de meridianos de Ferrol O. de Cádiz..... $00^h\ 07'\ 53''$

El 27 de Abril siguiente se observó en Ferrol una emersion del primer satélite á..... $10^h\ 39'\ 39''$

En Cádiz se observó la misma á..... $10^h\ 47'\ 34''$

Diferencia de meridianos..... $00^h\ 07'\ 55''$

El 6 de Marzo de 1793 se observó en Ferrol la imersion del primer satélite á..... $14^h\ 23'\ 39''$

La misma fue observada en Cádiz á. $14^h\ 31'\ 53''$

Diferencia de meridianos..... $00^h\ 08'\ 14''$

El 24 de Junio siguiente se observó en Ferrol la emersion del primer satélite á..... $10^h\ 11'\ 43''$

La misma fue observada en Cádiz á. $10^h\ 19'\ 28''$

Diferencia de meridianos..... $00^h\ 07'\ 45''$

El 15 de Setiembre de 1792 se observó en Ferrol el eclipse de Sol de aquel dia, y sucedió el principio á $18^h\ 27'\ 02''$, y el fin á $19^h\ 48'\ 25''$, de donde resulta la conjuncion verdadera para Ferrol á..... $20^h\ 47'\ 03''$

Por la observacion del mismo fenómeno en Cádiz, resulta que se contarian quando la conjuncion verdadera..... $20^h\ 55'\ 01''$

Diferencia de meridianos..... $00^h\ 07'\ 58''$

El 5 de Setiembre de 1793 sucedió otro eclipse de Sol, del qual solo pudo observarse en Ferrol quatro distancias de los cuernos poco despues del principio, y antes del fin del eclipse, y resultó hora de la conjuncion verdadera, contada en el meridiano de Ferrol, las..... $23^h\ 24'\ 39''$

De la observacion hecha en Cádiz del mismo eclipse, resultó hora quando la conjuncion verdadera..... $23^h\ 32'\ 33''$

Diferencia de meridianos en tiempo. $00^h\ 07'\ 54''$

El 21 de Octubre de 1793 se observó en Ferrol la ocultacion de Aldebarán por la Luna á $18^h\ 03'\ 40''$ la imersion, y á $19^h\ 9'\ 59''$ la emersion, de donde resulta hora de la conjuncion verdadera á. $17^h\ 24'\ 11''$

Por la observacion del mismo fenómeno en Paris se halló la hora de la conjuncion á $18^h\ 06'\ 21''$, que reducida á Cádiz es..... $17^h\ 31'\ 53''$

Diferencia de meridianos..... $00^h\ 07'\ 42''$

Reuniendo todas estas observaciones, tendrémos la diferencia de meridianos

entre Ferrol y Cádiz del modo siguiente:

El 16 de Julio de 1786 por imersion del segundo satélite..... 7′ 47″

El 31 de Agosto de 87 por imersion del primero..... 7′ 39″

El 8 de Setiembre siguiente por idem..... 7′ 41″

En la misma ocasion por el relox 79 de Arnold..... 7′ 45″

El 19 de Marzo y 22 de Abril de 92 por imersion y emersion del primero..... 7′ 54″

El 6 de Marzo y 24 de Junio de 93 por imersion y emersion del primero..... 8′ 00″

El 15 de Setiembre de 92 por eclipse de Sol..... 7′ 58″

El 5 de Setiembre de 93 por idem..... 7′ 54″

El 21 de Octubre siguiente por ocultacion de estrella..... 7′ 42″

El medio aritmético de estas nueve diferencias establece la longitud del Observatorio de Ferrol al O. del de Cádiz $00^h\ 07'\ 42''$ en tiempo, y en grados..... 1° 55′ 30″

CORUÑA.

En los dias 14 y 15 de Julio de 1786 observamos con el quarto de círculo la latitud en el castillo de San Antonio, y fue la siguiente:

Por α y ζ de Escorpio, que pasan al S. del Zenit..... 43° 23′ 25″

Por β y γ del dragon que pasan al N. 43° 21′ 42″

Latitud del Castillo de San Antonio N..... 43° 22′ 33″

Las operaciones trigonométricas practicadas para levantar el plano de las tres rias, dieron para la Coruña 10′ de diferencia de longitud O. del Observatorio de Guardias Marinas de Ferrol, y por consiguiente será la longitud O. de Cádiz. 2° 05′ 30″

CABO FINISTERRE.

Habiendo salido de Ferrol en la tarde del dia 7 de Agosto de 86, observamos la longitud el dia siguiente 8 en el meridiano de Cabo de Finisterre, y la latitud en su paralelo, siendo por varios observadores la latitud del cabo N..... 42° 56′ 30″

Y su longitud O. de Ferrol 1° 6′ 54″: por consiguiente O. de Cádiz..... 03° 02′ 24″

VIGO.

La posicion del castillo la observamos en los dias desde el 11 hasta el 23 de Agosto de 86 en esta forma:

Por ☽ en la mano de Sagitario y φ del mismo que pasan al S. del Zenit, resultó latitud N..... 42° 16′ 51″

Por ☽ del dragon que pasa al N. latitud..... 42° 12′ 41″

Latitud verdadera N..... 42° 14′ 46″

El relox núm. 79 mostró la longitud de Vigo O. de Ferrol 00° 34′ 50″, y por consiguiente O. de Cádiz..... 02° 30′ 20″

El dia 18 de Agosto de 86 observé

en Vigo la imersion del segundo satélite de Júpiter, que sucedió á..... $14^h\ 07'\ 48''$

Corrigiendo las tablas de $1'\ 50''$ que atrasaba el anuncio segun observacion hecha el dia 10 en Paris, es hora verdadera en Cádiz en el instante de la imersion..... $2^h\ 17'\ 46''$

Diferencia de meridianos en tiempo $00^h\ 10'\ 00''$, y por consiguiente longitud de Vigo O. de Cádiz..... $2°\ 30'\ 00''$

El relox núm. 79 de Arnold señaló en 6 dias de navegacion desde Vigo á Cádiz, donde entramos el 30 de Agosto. $2°\ 24'\ 00''$

Longitud verdadera de Vigo O. de Cádiz..... $2°\ 28'\ 07''$

CABO DE SAN VICENTE.

Fueron muchas las observaciones que hicimos para fixar su posicion, colocándonos en su paralelo para observar la latitud, y en su meridiano para determinar la longitud, y el promedio de las hechas el dia 28 de Agosto de 84 dan latitud del Cabo de San Vicente..... $37°\ 03'\ 00''$

Longitud..... $02°\ 42'\ 19''$

PUNTA DE LA PIEDAD, Y POBLACION DE LAGOS.

Fondeados en la rada, y procediendo del mismo modo que para el cabo de Santa Maria, observamos el dia 30 de Agosto de 84 la latitud y longitud, y resultó la siguiente:

Latitud de la Iglesia mayor de Lagos. 37° 08′ 05″
Su longitud..... 02° 19′ 48″
Latitud de la Punta de la Piedad..... 37° 06′ 24″
Su longitud..... 02° 18′ 40″

Puede tambien hallarse la longitud de la Punta de la Piedad, calculando el eclipse de Sol que observamos el dia 4 de Junio de 1788 en sus cercanías, navegando en la fragata Santa Perpetua con destino á levantar la carta de las Islas Azores. La observacion fue la siguiente:

A 18^{h} 18′ 42″ tiempo verdadero. Principio del eclipse.

A 20^{h} 10′ 15″ tiempo verdadero. Fin de id.

La observacion fue de mucha confianza por lo claro de la atmósfera, y lo tranquilo del mar; la hicimos con los anteojos de los sectantes, trayendo el astro al horizonte como si se fuese á observar su altura. Se contó el tiempo en el relox de longitud núm. 12 de Arnold, cuyo estado averiguamos por alturas de sol tomadas luego que se concluyó la observacion del eclipse. Durante ella estuvimos atravesados, y el vientecito casi calma, de suerte que la fragata no mudó de lugar; siendo su posicion en latitud 36° 46′ 10″ N., y en longitud de 2° 13′ 00″ al O. de Cádiz, ó 00° 05′ al E. de la Punta de la Piedad, segun lo manifestaron las marcaciones al alto del Borril, al cabo Carbonero, y á la misma Punta de la Piedad.

CABO DE SANTA MARIA.

Fondeados á su inmediacion el dia 25 de Agosto de 1784, observamos con toda seguridad la latitud, y habiéndola referido al Cabo, resulta este en..... 36° 56′ 45″

La longitud la determinamos en la misma ocasion por 10 observaciones muy

conformes hechas sobre el relox núm. 10, y resultó al O. de Cádiz..... 01° 37′ 04

SIERRAS DE MONCHIQUE.

El 25 de Agosto de 84 marcamos desde cabo de Santa María el punto superior de Monchique al N. 57° 15′ O. corregido, y el 30 del propio mes marcamos desde la Punta de la Piedad el mismo punto superior de Monchique al N. 15° E. del mundo.

En fines de Setiembre de 1794, al regreso del viage al rededor del mundo, hicimos varias operaciones á la vista de Monchique para hallar su posicion en latitud, de que teniamos duda. Se midió para esto una buena base, observando horarios en sus extremos, por cuyo medio se tuvo exâctamente su extension en longitud, pues que navegábamos corriendo el paralelo de 36° 44′ 00″. Las repetidas marcaciones hechas al punto superior de Monchique, desde los extremos de la base le situan por 37° 19′ 50″ de latitud N. Con lo qual teniendo conocida la latitud de la Punta de la Piedad, y que desde ella demora al N. 15° E. corregido se encontró que está al E. de dicha punta 4′ 20″, y por lo tanto 2° 14′ 20″ al O. de Cádiz.

Latitud de la punta superior de Monchique..... 37° 19′ 50″
Longitud O. de Cádiz..... 2° 14′ 20″

MONTEFIGO.

El dia 22 de Agosto de 84 desde la latitud 36° 45′ 20″, y longitud 1° 14′ 20″ O. de Cádiz, marcamos Montefigo al N. 27° O., y el dia 25 desde la latitud 36° 55′ 15″, y longitud 1° 36′ 8″ le volvimos á marcar, y demoraba al N. 19° E., siendo ambos rumbos corregidos. El 26 de dicho mes de Agosto hallándonos por latitud de 36° 56′ 00″, y en longitud de 1° 39′ 30″, se marcó tambien Montefigo al N. 31° E. del mundo. Por las observaciones y marcaciones de ambos dias, que dan resultados muy conformes, concluimos que el punto superior de Montefigo está por latitud de..... 37° 09′ 50″
Y longitud..... 01° 30′ 00″

CADIZ.

Los Señores Tofiño y Varela, en la introduccion á sus observaciones impresas en Cádiz en 1776, dicen que se valieron de la observacion de la distancia al Zenit de la Lira para determinar la exêntricidad del hilo horizontal del anteojo del 4° de círculo mural, la qual quedó perfectamente determinada de 29″ adictivos á las distancias al Zenit, con las quatro acordes medidas, tomadas con el limbo del instrumento á Occidente, y las que igualmente se tomaron antes y despues con el limbo á Oriente. La época en que se verificaron estas observaciones

no se ha podido rastrear; pero por un juicio prudente se considera seria por Octubre de 1772, á cuya sazon la aberracion en declinacion de alfa de la Lira debió ser 17″, 5 y 9″ su nutacion, adictivos á la declinacion N. 38° 35′ 1″, con lo que será la declinacion corregida 38° 35′ 27″; y habiendo observado su distancia al Zenit de 2° 3′ 53″ resulta la latitud del Observatorio Real de Cádiz... 36° 31′ 34″

En el año de 1792 observó el Brigadier Don Cosme de Churruca la latitud de Cádiz en el mismo Observatorio, y tuvo los resultados siguientes: por pasos al N. y S. del Zenit, con un buen quarto de círculo.

Por α de Orion, y α de la Osa mayor.....	36° 31′ 49″	Dia 1.° de Febrero.
Por Regulus y γ de la Osa mayor....	36° 31′ 44″	
Por Regulus y α de la Osa mayor....	36° 31′ 47″	Dia 5 de Mayo.
β del Leon, y α de la Osa mayor.....	36° 31′ 48″	
Regulus y α de la Osa mayor.....	36° 31′ 43″	Dia 6 de idem.
ε de la Osa mayor, con ε de la Vírgen.	36° 31′ 34″	Dia 27 de idem.
ε de la Osa mayor, y ε de la Vírgen...	36° 31′ 34″	Dia 28 de idem.
ε de la Osa mayor, con ε de la Vírgen.	36° 31′ 33″	Dia 29.

Latitud media que resulta para el Observatorio..... 36° 31′ 41″

Nosotros hemos calculado 313 distancias meridianas del Sol al Zenit, observadas desde 1773 á 1776 con el quarto de círculo mural por los Señores Tofiño y Varela, y de ellas resulta la latitud del Observatorio..... 36° 32′ 04″

El promedio de estas 322 determina-

ciones fixa el antiguo Observatorio de Cádiz en latitud N..... 36° 31′ 46″

Longitud. La longitud del mismo Observatorio la observó el Señor Tofiño el 1º de Abril de 1764 por medio del eclipse anular de Sol, acaecido aquel dia que calculó despues Mr. Dusejour por su método analítico, y tomando un medio entre los resultados de la formacion y ruptura del anillo y fin del eclipse, da la longitud del Observatorio de Cádiz al O. del de Paris 34′ 24″ en tiempo, ú 8° 36′, y así la hemos contado hasta ahora. Pero las muchas observaciones hechas desde aquel tiempo, al paso que aseguran y confirman con leve diferencia esta exâcta determinacion, merecen un lugar distinguido en la historia de las tareas astronómicas de la marina española, y por eso hemos calculado las que no lo estaban, y las damos todas reunidas en el presente escrito.

Eclipses de los satélites de Júpiter y uno de Luna, observados en el Observatorio Real de Cádiz, y comparados con las observaciones correspondientes hechas en el Observatorio Real de Greenwich.

		Observada en Cádiz á	Observada en Greenwich á	Diferencia de meridianos.
1773.	Julio 23: imersion del primer satélite.....	10h 54′ 08″	11h 19′ 22″	25′ 14″
	Agosto 22: imersion del primero..	13h 01′ 40″	13h 26′ 14″	24′ 34″
	Setiembre primero: emersion del segundo.....	12h 19′ 38″	12h 45′ 01″	25′ 23″

	Observada en Cádiz á	Observada en Greenwich.	Diferencia de meridianos.	
Octubre 9: emersion del primero..	10h 20′ 09″	10h 44′ 40″	24′ 31″	1773.
Octubre 25: emersion del primero.	08h 41′ 33″	09h 06′ 12″	24′ 39″	
Noviembre primero: emersion del primero.....	10h 36′ 56″	11h 02′ 10″	25′ 14″	
Febrero 26: emersion del primer satélite.....	05h 58′ 52″	06h 23′ 29″	24′ 37″	1774.
Febrero 19: emersion del segundo..	07h 52′ 17″	08h 16′ 41″	24′ 24″	1775.
Febrero 22: emersion del primero.	07h 24′ 32″	07h 49′ 37″	25′ 05″	
Marzo 17: emersion del primero.	07h 45′ 59″	08h 11′ 07″	25′ 08″	1775.
Marzo 23: emersion del primero.	07h 43′ 50″	08h 09′ 06″	25′ 16″	
Marzo 16: emersion del segundo.	07h 21′ 45″	07h 46′ 49″	25′ 04″	1776.
Eclipse de Luna.				
Julio 30, principio de la imersion de Ariztarco.....	09h 53′ 43″	10h 19′ 10″	25′ 27″	1776.
Imersion total de idem.....	09h 54′ 41″	10h 19 40″	24′ 59″	
Principio de Copérnico.....	10h 02′ 47″	10h 28′ 28″	25′ 41″	
Total de idem	05′ 17″	30′ 19″	25′ 02″	
Principio de Tico.	13′ 31	38′ 52″	25′ 21″	
Imersion total de Tico.....	10h 14′ 47″	10h 40′ 41″	25′ 54″	

	Observada en Cádiz á	Observada en Greenwich á	Diferencia de meridianos.
Principio de Manilio	10h 17′ 34″	10h 43′ 04″	25′ 30″
Total de idem	19′ 02″	44′ 09″	25′ 07″
Principio de Menelao	20′ 48″	46′ 44″	25′ 56″
Total de idem	22′ 09″	47′ 04″	24′ 55″
Imersion total de Dionisio	22′ 54″	48′ 09″	25′ 15″
Principio de Plinio	24′ 26″	50′ 07″	25′ 41″
Total de idem	25′ 21″	50′ 33″	25′ 12″
Imersion de promontorium acutum	30′ 13″	55′ 46″	25′ 33″
Imersion de promontorium somni	33′ 39″	58′ 41″	25′ 02″
1776. Imersion total de la Luna	10h 43′ 19″	11h 08′ 21″	25′ 02″
Principio de la emersion de la Luna	12h 17′ 59″	12h 43′ 01″	25′ 02″
Principio de Aristarco	12h 32′ 32″	12h 57′ 56″	25′ 24″
Total de idem	12h 33′ 13″	12h 58′ 21″	25′ 08″
Principio de Tico	12h 35′ 04″	13h 00′ 10″	25′ 06″
Total de idem	12h 36′ 52″	13h 01′ 41″	24′ 49″
Emersion total de Copérnico	12h 42′ 09″	13h 07′ 34″	25′ 25″
Principio de Manilio	12h 55′ 49″	13h 21′ 06″	25′ 17″
Total de idem	12h 56′ 53″	13h 21′ 43″	24′ 50″
Emersion total de Dionisio	12h 58′ 31″	13h 23′ 39″	25 08″

	Observada en Cádiz á	Observada en Greenwich á	Diferencia de meridianos.	
Principio de Menelao.....	12h 59′ 15″	13h 24′ 10″	24′ 55″	
Total de idem.....	12h 59′ 59″	13h 24′ 54″	24′ 55″	
Principio de Plinio.....	13h 02′ 44″	13h 27′ 32″	24′ 48″	
Setiembre 10: imersion del primer satélite.....	*Siguen los satélites.*			
	14h 25′ 43″	14h 51′ 12″	25′ 29″	
Setiembre 17: imersion del primero.....	16h 22′ 19″	16h 47′ 06″	24′ 47″	
Setiembre 26: imersion del primer satélite.....	12h 47′ 13″	13h 12′ 51″	25′ 38″	1776.
Octubre 10: imersion del primero..	16h 38′ 56″	17h 03′ 58″	25′ 02″	
Octubre 26: imersion del primero.	14h 57′ 12″	15h 22′ 33″	25′ 21″	
Noviembre 11: imersion del primero.....	13h 12′ 23″	13h 37′ 32″	25′ 09″	
Noviembre 22: imersion del primer satélite.....	16h 55′ 43″	17h 20′ 41″	24′ 58″	
Noviembre 7: imersion del primer satélite.....	14h 23′ 18″	14h 48′ 30″	25′ 12″	1777.
Febrero 7: imersion del primer satélite	14h 29′ 18″	14h 55′ 03″	25′ 45″	1778.
Febrero 23: emersion del primer satélite.....	15h 03′ 25″	15h 27′ 58″	24′ 33″	
Marzo 13: emer-				

		Observada en Cádiz.	Observada en Greenwich.	Diferencia de meridianos.
1778.	sion del primer satélite.....	07h 52′ 50″	08h 18′ 03″	25′ 13″
	Marzo 18: emersion del segundo satélite.....	10h 10′ 23″	10h 35′ 29″	25′ 06″
	Abril 5: emersion del primero.	08h 12′ 10″	08h 37′ 22″	25′ 12″
	Mayo 21: emersion del primero..	08h 43′ 58″	09h 09′ 05″	25′ 07″
1799.	Febrero 22: emersion del primero á.....	10h 21′ 16″	10h 45′ 06″	23′ 50″
	Marzo 3: emersion del primero..	06h 47′ 49″	07h 11′ 02″	24′ 13″
	Marzo 26: emersion del primero..	07h 09′ 24″	07h 34′ 44″	25′ 20″
	Abril 18: emersion del primero..	07h 31′ 15″	07h 56′ 19″	25′ 04″
	Agosto 28: imersion del segundo..	13h 15′ 43″	13h 40′ 48″	25′ 05″
	Setiembre 8: imersion del primero.....	14h 03′ 16″	14h 27′ 14″	23′ 58″
	Setiembre 15: imersion del primero.....	15h 59′ 21″	16h 24′ 02″	24′ 41″
	Setiembre 29: imersion del segundo.....	13h 07′ 11″	13h 32′ 08″	24′ 57″
	Octubre 10: imersion del primero..	10h 43′ 57″	11h 09′ 26″	25′ 29″
	Noviembre 2: imersion del primero.....	10h 56′ 10″	11h 20′ 55″	24′ 45″

	Observada en Cádiz.	Observada en Greenwich.	Diferencia de meridianos.	
Noviembre 9: imersion del primero.....	12h 49′ 13″	13h 14′ 21″	25′ 08″	1799.
Febrero 3: emersion del primero..	07h 46′ 30″	08h 11′ 33″	25′ 03″*	1800.
Febrero 11: emersion del primero..	09h 44′ 43″	10h 09′ 50″	25′ 07″	
Marzo 25: imersion del tercero...	09h 01′ 08″	09h 25′ 27″	24′ 19″*	
Febrero 7: emersion del primero..	11h 00′ 32″	11h 25′ 45″	25′ 13″	1801.
Marzo 27: emersion del segundo..	10h 30′ 07″	10h 54′ 15″	24′ 08″	
Abril 16: imersion del tercero...	08h 18′ 11″	08h 43′ 36″	25′ 25″*	
Abril 28: emersion del segundo..	10h 27′ 45″	10h 52′ 16″	24′ 31″	
Febrero 1.°: imersion del primer satélite.....	15h 25′ 07″	15h 50′ 15″	25′ 08″	1802.
Febrero 3: imersion del primero..	09h 53′ 05″	10h 18′ 21″	25′ 16″	1802.
Marzo 14: emersion del segundo..	06h 14′ 40″	06h 39′ 40″	25′ 00″	
Marzo 30: emersion del primero..	09h 01′ 14″	09h 26′ 30″	25′ 16″	
Marzo 4: imersion del segundo satélite.....	12h 36′ 42″	13h 02′ 11″	25′ 29″	1803.
Junio 3: emersion del primero..	10h 39′ 21″	11h 04′ 09″	24′ 48″	
Mayo 13: emersion del primero..	13h 14′ 12″	13h 39′ 56″	25′ 44″	1804.
Mayo 22: emer-				

	Observada en Cádiz.	Observada en Greenwich.	Diferencia de meridianos.
1804. Junio 27: emersion del primero..	09h 37′ 03″	10h 02′ 24″	25′ 21″
1804. Junio 27: emersion del tercero...	10h 15′ 34″	10h 42′ 06″	26′ 32″

Resumiendo todas estas observaciones, se tiene la diferencia de meridianos entre Cádiz y Greenwich como sigue:

Por las 21 imersiones del primero y segundo satélite.....	25′ 06″	
Por las 28 emersiones de idem.	24′ 58″	
Promedio de estas 49 observaciones.....		25′ 02″
Por 16 imersiones de manchas de la luna en el eclipse de 1776...	25′ 25″	
Por 12 emersiones de las mismas.....	25′ 04″	
Promedio de estas 28 observaciones...		25′ 15″
Promedio general de las 77.....		25′ 08″
Y longitud de Cádiz al O. de Greenwich.....		6° 17′ 00″

Eclipses de los satélites de Júpiter, y otros fenómenos observados en el Observatorio Real de Cádiz, y comparados á las observaciones correspondientes hechas en el Observatorio Real de Paris.

	Observada en Cádiz á	Observada en Paris á	Diferencia de meridianos.
1775. Febrero 19: emersion del segundo satélite.....	7h 52′ 17″	8h 26′ 39″	34′ 22″

	Observada en Cadiz á	Observada en Paris á	Diferencia de meridianos.	
Febrero 22: emersion del primero..	$7^h\ 24'\ 32''$	$7^h\ 58'\ 38''$	$34'\ 06''$	1775.
Marzo 17: emersion del primero..	$7^h\ 45'\ 59''$	$8^h\ 20'\ 20''$	$34'\ 21''$	
Marzo 12: emersion del primero..	$9^h\ 07'\ 29''$	$9^h\ 42'\ 25''$	$34'\ 56''$	
Marzo 28: emersion del primero..	$7^h\ 32'\ 25''$	$8^h\ 6'\ 38''$	$34'\ 13''$	1776.
Setiembre 10: emersion del primero.....	$14^h\ 25'\ 43''$	$15^h\ 00'\ 34''$	$34'\ 51''$	
Noviembre 7: imersion del primer satélite.....	$14^h\ 23'\ 18''$	$14^h\ 57'\ 53''$	$34'\ 35''$	1777.
Febrero 14: emersion del segundo satélite.....	$10^h\ 19'\ 52''$	$10^h\ 54'\ 16''$	$34'\ 24''$	
Marzo 13: emersion del primer satélite.....	$7^h\ 52'\ 50''$	$8^h\ 27'\ 18''$	$34'\ 28''$	
Marzo 18: emersion del segundo..	$10^h\ 10'\ 23''$	$10^h\ 45'\ 11''$	$34'\ 48''$	1778.
Abril 5: emersion del segundo..	$8^h\ 12'\ 10''$	$8^h\ 46'\ 38''$	$34'\ 28''$	
Mayo 5: emersion del primero..	$10^h\ 25'\ 44''$	$11^h\ 00'\ 05''$	$34'\ 21''$	
Mayo 21: emersion del primero.	$7^h\ 43'\ 58''$	$8^h\ 18'\ 32''$	$34'\ 34''$	
Setiembre 21: emersion del primero.....	$7^h\ 12'\ 48''$	$7^h\ 47'\ 01''$	$34'\ 13''$	1784.
Setiembre 28: emersion del primero.....	$9^h\ 10'\ 34''$	$9^h\ 44'\ 42''$	$34'\ 08''$	

	Observada en Cádiz á	Observada en Paris á	Diferencia de meridianos.
1787. Noviembre 22 imersion del primero.....	$5^h\ 52'\ 58''\frac{1}{2}$	$6^h\ 27'\ 33''\frac{1}{2}$	$34'\ 35''$
1804. Junio 26 emersion del segundo..	$9^h\ 43'\ 14''$	$10^h\ 18'\ 09''$	$34'\ 55''$

Sumando separadamente las imersiones, haciendo lo mismo con las emersiones, y sacando el promedio general, se tiene la longitud de Cádiz al O. de Paris como sigue:

Por las 14 emersiones del primer satélite..... $34'\ 27''$

Por las 2 imersiones de ... n..... $34'\ 35''$

Promedio de estas 16 observaciones..... $34'\ 31''$

Reduciendo al meridiano de Paris las 77 observaciones hechas, segun consta en la hoja anterior, para hallar la diferencia de meridianos entre Cádiz y Greenwich, se tiene Cádiz al O. de Paris..... $34'\ 29''$

Promedio general de 93 observaciones..... $34'\ 30''$

Los Señores Tofiño y Varela dicen en la introduccion á sus observaciones hechas en Cádiz, que habiéndolas remitido á la Academia Real de ciencias de Paris, acordó esta conservarlas en su Biblioteca para recurrir á ellas quando fuese necesario. Y en efecto, Mr. Mechain, que estuvo encargado desde 1788 á 1794

de publicar el conocimiento de tiempos, calculó y comparo á las correspondientes varias de dichas observaciones, cuyos resultados, que son los siguientes, nos comunicó en 24 de Mayo de 1799.

	Diferencia de meridianos.
Por el eclipse ⊙ de 1.° de Abril de 64	34′ 24″
Por el eclipse ⊙ de 4 de Junio de 69	34′ 28″
Por el eclipse ⊙ de 24 de Junio de 78	34′ 28″
Por la ocultacion de γ de Tauro de 4 de Julio de 1774	34′ 30″
Por la imersion y emersion de α de Tauro de 1.° de Noviembre de 1773	34′ 24″
Por la emersion de idem de 1794	34′ 16″
Promedio, Cádiz O. de Paris	34′ 25″

El Señor de Triesneker, astrónomo aleman, da tambien en las efemérides de Viena del año de 1800 la longitud de Cádiz, calculada sobre las observaciones de los Señores Tofiño y Varela como sigue:

Por la ocultacion de α de Tauro de 1.° de Noviembre de 1773	34′ 32″,8
Por idem de 14 de Abril de 1774	34′ 31″,4
Por la ocultacion de γ de	

Tauro de 24 de Setiembre de 74. 34′ 29″,5
Por la ocultacion de α de Tauro de 18 de Noviembre de 74..... 34′ 30″,5
Por la ocultacion de γ de Tauro de 7 de Marzo de 1775. 34′ 31″
Por el paso de Mercurio de 5 de Noviembre de 1789.. 34′ 29″,6

Promedio, Cádiz O. de Paris..... 34′ 30″,8

Resumiendo todas estas diferentes observaciones, resulta la diferencia de meridianos entre Cádiz y Paris del modo siguiente:

Por eclipses de satélites de Júpiter y uno de Luna, que hacen en todo 93 determinaciones..... 34′ 30″

Por eclipses de Sol y ocultaciones de estrellas, observados en Cádiz y en otros Observatorios principales de Europa en número de 6 determinaciones, segun cálculos de Mr. Mechain..... 34′ 25″

Por 5 ocultaciones de estrellas, y un paso de Mercurio observados en Cádiz y en otros Observatorios de longitud conocida, y calculados por el Señor Triesneker..... 34′ 30″,8

El promedio de estas 104 determinaciones da por diferencia de meridianos entre Cádiz y Paris 34′ 29″; pero nosotros fixaremos esta diferencia en 34′ 28″, que es el medio de los 12 resultados de los eclipses de ☉ y ocultaciones de ✱, y admitiremos, segun ellos, para Cádiz la

longitud al O. de Paris de [1]..... 8° 37′ 00″

§. II.

COSTAS DE ESPAÑA Y SUS ISLAS EN EL MEDITERRANEO.

Punta mala en la bahía de Algeciras.

El dia 2 de Marzo de 1785 observamos la latitud con el quarto de círculo colocado en el edificio llamado el Hospital de la Sangre, que está inmediato al castillo de Punta mala, y resultó por pasos al S. del Zenit la siguiente:

Por el ⊙.....	36°	5′	13″
Por Aldebaran.....	36°	6′	22″
Por Rigel.....	36°	5′	47″
Por Alfa de Orion.....	36°	5′	54″
Por Sirio.....	36°	6′	37″
Por ⊙ el 3 de Marzo.....	36°	6′	05″

Promedio de latitudes por pasos al S. del Zenit..... 36° 06′ 40″

En el mismo Hospital se observaron el dia 7 de Marzo los pasos de estrellas al N. del Zenit, que dieron la latitud siguiente:

Por γ de la osa mayor...	36°	15′	18″
Por ε de idem.....	36°	15′	41″
Por ζ de idem.....	36°	15′	44″
Por η de idem.....	36°	15′	24″

1 Esto se escribia por los años de 99 á 800, y las últimas observaciones hechas despues en el Real Observatorio de la Isla de Leon, por su Director el Capitan de Fragata Don Julian Canelas, dexan fuera de toda duda que esta es la verdadera longitud de Cádiz. *Véase el almanak náutico para el año de 1810 pág. 150.*

Promedio de latitudes por pasos al N. del Zenit..... 36° 15′ 32″

La semisuma de los resultados del N. y S. da latitud del Hospital de la Sangre 36° 10′ 46″ N., la qual reducida por medio de una operacion trigonométrica á Punta mala, da la latitud verdadera de esta punta..... 36° 10′ 33″

Desde Punta mala marcamos con el teodolite el punto superior del Acho de Ceuta al S. 13° 35′ E. corregido, y siendo la distancia entre estos puntos de 17 millas por las operaciones hechas para levantar el plano de la bahia de Algeciras, resulta la punta al O. del Acho 5′ 00″, y por consiguiente en longitud oriental de Cádiz..... 00° 54′ 51″

ACHO DE CEUTA.

En casa del Gobernador de la Plaza se colocó el Observatorio el dia 17 de Setiembre de 1785, y se observó la latitud por pasos de estrellas al N. y al S. del Zenit del modo siguiente:

Al N.

Por ρ del Dragon.....	35° 59′ 31″
Por η de Cefeo.....	35° 58′ 53″
Por β de idem.....	35° 57′ 05″
Promedio de latitudes por pasos al N. del Zenit....	35° 58′ 30″

Al S.

Por β de Aquario.....	35° 48′ 43″

Por ♑ de Capricornio.... 35° 48′ 24″
Por α del Aguila..... ... 35° 49′ 30″
Por α de Aquario..... 35° 48′ 47″

Promedio de latitudes
por pasos al S. del Zenit .... 35° 48′ 51″

La semisuma de los resultados del N. y S. da la latitud para la casa del Gobernador 35° 53′ 40″ N., y reducida por medio de un buen plano de la ciudad á la vigía del Acho, es la latitud de esta... 35° 54′ 00″

La longitud la señaló el relox num. 10 en pocas horas despues de la salida de Cádiz, y resultó para la casa Observatorio 00° 58′ 36″ E., la qual reducida á la vigía del Acho, la coloca por..... 00° 59′ 51″E

Debiendo servir de base para la formacion de la carta del Estrecho de Gibraltar la distancia entre el Acho de Ceuta y Punta mala, se halló esta con la diferencia en latitud de ambos puntos y su arrumbamiento, y resultó de 16,99 millas. La misma distancia por las bases y demas operaciones trigonométricas fue de 17,00 millas, cuya conformidad con la anterior asegura la bondad de la carta levantada sobre dicha base.

CARTAGENA.

En 1783 observamos la posicion de Cartagena en el Observatorio de Guardias Marinas del modo siguiente: Latitud.

Pasos de estrellas por el meridiano al S. del Zenit.

		Alturas verdaderas.	Latitud.	
Julio 28....	γ↦..	26° 53′ 33″	37° 35′ 10″	37° 35′ 10″
	σ↦...	25° 52′ 09″	37° 35′ 00″	
Agosto 1.°.	γ↦..	26° 53′ 23″	37° 35′ 20″	
	σ↦...	26° 51′ 59″	37° 35′ 10″	

Pasos de estrellas por el meridiano al N. del Zenit.

	Alturas verdaderas.	Latitud.	
Julio 30.... ♪ del Dragon.....	60° 19′ 42″	37° 36′ 3-″	37° 36′ 30″
Agosto 3.... ♪ de idem.....	60° 19′ 38″	37° 36′ 28″	

Semisuma latitud de Cartagena N. 37° 35′ 50″

En Mayo de 1796 ha confirmado el Capitan de Fragata Don Felipe Bausá esta latitud, observando con un excelente sextante de Trougthon las alturas meridianas del Sol; á saber:

Dias de Mayo.	Alturas verdaderas ⊙.	Latitud.	
2...	68° 04′ 29″	37° 35′ 57″	37° 36′ 17″
3...	68° 21′ 55″	37° 36′ 02″	
6...	69° 12′ 42″	37° 36′ 12″	
7...	69° 28′ 53″	37° 36′ 27″	
8...	69° 44′ 55″	37° 36′ 34″	
9...	70° 00′ 54″	37° 36′ 26″	
11...	70° 31′ 48″	37° 36′ 22″	
12...	70° 46′ 48″	37° 36′ 19″	

La casa en que se hicieron estas observaciones al pie del Molinete está mas N. que el Observatorio de Guardias Marinas..... 12″

Latitud referida á dicho Observatorio. 37° 36′ 05″

Longitud.

En los años de 1783 y 1785 hicimos en Cartagena varias observaciones de los Satélites de Júpiter, de las quales adoptamos las siguientes por haber sido hechas tambien en otros meridianos de longitud conocida:

		Tiempo verdadero.
Agosto de 1783.		
Dia 2.	Emersion del primer Satélite en Cartagena (cielo muy claro) á.....	9h 05′ 53″
	En Paris por Mr. Mechain (cielo muy claro) á.....	9h 19′ 16″
	Cartagena O. de Paris.....	0h 13′ 23″
Dia 25.	Emersion del primer satélite en Cartagena á.....	9h 24′ 23″
	En Paris por Mr. Mechain (algo nublado el cielo) á.....	9h 37′ 43″
	Cartagena O. de Paris.....	0h 13′ 20″
Agosto de 1785.		
Dia 15.	Imersion del primer satélite en Cartagena (mediana observacion) hora de la madrugada.	3h 42′ 44″
	Mr. Bernard la observó en Marsella á 4h 8′ 11″, y como Paris está al O. 12′ 7″, serian en Paris las.....	3h 56′ 04″
	Cartagena al O. de Paris.....	0h 13′ 20″

El medio aritmético de estas tres observaciones establece á Cartagena en 3° 20′ 15″ al O. de Paris; y

como contábamos entonces á Cádiz 8° 36′ 15″ del mismo meridiano, resulta la longitud de Cartagena al E. de Cádiz..... 5° 16′ 00″

Tal fue la que asignó á esta capital de Departamento el Señor Tofiño, segun expresa el derrotero del Mediterráneo, pág. 77. Pero las operaciones practicadas por Mr. de Mechain para prolongar la meridiana de Paris hasta las Islas Baleares en estos últimos tiempos, y otras observaciones nuestras, traen á Cartagena algo mas al E.

En efecto, segun Mr. de Mechain, á cuya amistad debemos estas noticias, estan

	Longitudes de Paris.	De Cádiz.
La montaña de Monsia.....	1° 48′ 27″ O.	6° 47′ 48″ E.
La misma por la observacion del eclipse de ⊙ de 12 de Agosto de 1803.....	1° 47′ 12″	6° 49′ 03″
El castillo de Monjuí en Barcelona.....	0° 10′ 16″	[illegible] 59″
El castillo de la Trinidad en Rosas.....	0° 51′ 55″ E.	9° 28′ 10″
El cabo de Creux, (Cassini Carta geométrica de Francia).....	0° 59′ 56″	9° 36′ 11″

Don Vicente Tofiño midió las diferencias de longitud entre estos puntos y Cartagena, por medio de los reloxes con quanta exâctitud cabe, lo qual nos proporciona la siguiente comparacion:

	E. de Cádiz.
La montaña de Monsia está..	6° 47′ 48″
Los reloxes señalaron en meridiano de este monte el dia 7	

	E. de Cádiz.	Cartagena E. de Cádiz.
de Julio de 1785 á los 8 de la salida de Cartagena, longitud E..	1° 29′ 43″	
Diferencia.....		5° 18′ 05″
La montaña de Monsia por la observacion del eclipse de ⊙ de 12 de Agosto de 1803.....	6° 49′ 03″	
Monsia E. de Cartagena por reloxes.....	1° 29′ 43″	
Diferencia.....		5° 19′ 20″
Monjuí está.....	8° 25′ 59″	
Los reloxes señalaron en meridiano de Monjuí el 11 de Julio de 85 á los doce dias de la salida de Cartagena, longitud E.	3° 06′ 23″	
Diferencia.....		5° 19′ 36″
El castillo de la Trinidad en Rosas está.....	9° 28′ 10″	
El mismo E. de Cartagena por satélites de Júpiter. (Vease longitud de Cadaques).....	4° 08′ 15″	
Diferencia.....		5° 19′ 55″
El cabo de Creux está.....	9° 36′ 11″	
El mismo por satélites de Júpiter E. de Cartagena. (Vease longitud de Cadaques).....	4° 17′ 30″	
Diferencia.....		5° 18′ 41″

Los reloxes marinos, traidos en diferentes ocasiones de Cádiz á Cartagena, han establecido tambien esta longitud como va á verse.

El núm. 10 de Berthoud el 21 de Junio de 1785 á los siete dias de averiguada su marcha por nosotros en Cádiz, dió Cartagena al E..... 5° 19′ 46″

El relox núm. 41 de Arnold, que llevábamos en el navío Concepcion, dió el 5 de Agosto de 1795 á los quatro dias de averiguada su marcha en Cádiz, Cartagena al E. 5° 19′ 00″

Tomando un medio entre estas siete determinaciones, es la longitud de Cartagena 5° 19′ 15″ al E. de Cádiz, y así la hemos establecido en la carta núm. 1 del Mediterráneo, creyendo preferible este resultado al de las observaciones de satélites, pues las que se hicieron en 1785 en Cadaques y Paris con iguales anteojos y por los mismos sugetos, dan tambien, como veremos, una longitud 3′ 30″ al O. de la verdadera. Llamamos tal la longitud en que resulta Cadaques en la carta geométrica de la Francia: y si se reflexiona la diversidad de fuerza de los anteojos, la de las vistas de los observadores, y otras circunstancias, no parecerá excesiva la diferencia de 12 á 15″ de tiempo en los resultados.

CADAQUES.

Latitud. En el mes de Julio de 1785 hicimos las siguientes observaciones con el quarto de círculo colocado en una casa que sirvió de Observatorio, situada á corta distancia de la Iglesia de Cadaques.

Pasos de estrellas al S. del Zenit.

		Altura verdadera.	Latitud.	
Julio..17	Antares.....	21° 52′ 05″	42° 11′ 53″	42° 11′ 57″
18	Ofiucus.....	37° 41′ 11″	42° 12′ 03″	
23	Antares.....	21° 52′ 03″	42° 11′ 55″	

Pasos de estrellas al N. del Zenit.

	Altura verdadera.	Latitud.	
Julio..21 α del Dragon.....	59° 44′ 00″	42° 22′ 00″	42° 22′ 04″
23 β del Dragon.....	79° 53′ 43″	42° 22′ 11″	
23 γ del Dragon.....	80° 50′ 23″	42° 22′ 01″	
Semisuma latitud de Cadaques N.....			42° 17′ 00″

Pasos del Sol por el meridiano.

	Altura verdadera.	Latitud.	
Julio....16.....	69° 05′ 27″	42° 12′ 23″	42° 12′ 23″½
17.....	68° 55′ 08″	42° 12′ 30″	
19.....	68° 33′ 37″	42° 12′ 27″	
20.....	68° 22′ 34″	42° 12′ 18″	
21.....	68° 10′ 48″	42° 12′ 28″	
23.....	67° 46′ 45″	42° 12′ 15″	
Excentricidad del hilo horizontal del anteojo.....			+ 05′ 03″½
Latitud de Cadaques N.....			42° 17′ 27″
El medio de ambas determinaciones parece latitud bastante exâcta.			42° 17′ 14″

Se determinó la longitud por observaciones de los satélites de Júpiter en esta forma: Longitud.

Julio 16 de 1785.	Tiempo verdadero.
Imersion del segundo satélite observado en Cadaques por el Señor Tofiño despues de media noche, á.....	00ʰ 44′ 02″

		Tiempo verdadero.
	Mr. Tondu la observó en Tarapia á 2^h 27′ 18″. Tarapia está al E. de Marsella 1^h 34′ 41″½, y Marsella al E. de Paris 12′ 07″; luego seria hora en Paris.....	00^h 40′ 29″,5
Julio..	Cadaques E. de Paris.....	00^h 03′ 32″,5
23.....	Imersion del segundo satélite en Cadaques, á.....	03^h 21′ 00″
	Mr. Bernard la observó en Marsella á 3^h 29′ 28″, de que resulta hora en Paris las.....	03^h 17′ 21″
	Cadaques E. de Paris.....	00^h 03′ 39″
23.....	Imersion del primer satélite en Cadaques á.....	03^h 48′ 00″,2
	Hora de esta imersion en Paris, segun las tablas.....	03^h 44′ 24″
	Cadaques E. de Paris.....	00^h 03′ 36″,2

Tomando un medio entre estos tres resultados, es la longitud de Cadaques al E. de Paris 00° 54′ 00″.

Y estando Cartagena al O. de Paris 3° 20′ 15″ por satélites, será la longitud de Cadaques al E. de Cartagena por los mismos 4° 14′ 15″.

Y al E. de Cádiz..... 9° 33′ 30″

En la nota de estas observaciones y las anteriores, expresó Mr. de Lalande que las de Paris se hicieron con un anteojo acromático de 3½ pies de focus, triple objetivo, y 42 líneas de abertura; y las de Marsella con un telescopio que aumenta los objetos noventa veces. Don Vicente Tofiño observó con un acromático de Dollond de 3½ pies de focus, triple objetivo, y 31 líneas de abertura del pie de Paris.

Comparemos esta longitud por satélites, con la que resulta á Cadaques de las operaciones trigonométricas hechas en Francia.

	E. de Paris.
Por las observaciones de Mr. de Mechain está el castillo de la Trinidad de Rosas	00° 51′ 55″
Cadaques al E.	+ 05′ 20″
Cadaques segun Mechain	57′ 15″
Por satélites	54′ 00″
Las observaciones de satélites al O.	03′ 15″
Cabo de Creux en la carta geométrica de Francia	59′ 56″
Cadaques al O.	+ 03′ 15″
Longitud de Cadaques por dicha carta	56′ 41″
Por satélites	54′ 00″
Los satélites al O.	02′ 41″

Ambas comparaciones manifiestan que la longitud de Cadaques por los satélites se aparta al O. de la longitud verdadera 3′, que es lo mismo que se notó en las observaciones de Cartagena; pero esto no altera la diferencia de meridianos entre ambos puntos, y así nos valdremos de la que indican estas mismas observaciones de satélites en la determinacion siguiente de la longitud del cabo de Creux á que referimos las anteriores observaciones, por ser el punto mas notable de esta costa.

CABO DE CREUX.

Latitud. Desde la torre arruinada, que está en el cabo de Creux, se marcó la Iglesia de Cadaques al S. 44° 22′ O. corregido; y por las operaciones geométricas que sirvieron para ligar estos puntos resultó estar el cabo al N. de dicha Iglesia 2′ 00″ por consiguiente en latitud 42° 19′ 14″ N.

Longitud. Para fixar la longitud procederemos así:

		E. de Cádiz.
Longitud de Cartagena.....		5° 19′ 15″
Cadaques al E. por satélites.....	4° 14′ 15″	
Cabo de Creux al E. de Cadaques.....	3′ 15″	
Cabo de Creux E. de Cartagena.....		4° 17′ 30″
Longitud de cabo de Creux.....		9° 36′ 45″
Longitud de cabo de Creux por las observaciones de Mr. de Mechain en Rosas.....		9° 37′ 25″
Longitud de cabo de Creux por la carta de Casini.....		9° 36′ 11″
Promedio de estas tres determinaciones, y longitud verdadera de cabo de Creux.....		9° 36′ 47″

PALMA EN MALLORCA.

Latitud. El dia 7 de Mayo de 1784 tomamos al pie de la torre de la Catedral las alturas meridianas siguientes:

Pasos de estrellas al N. del Zenit.

	Alturas verdaderas.	Latitud.	
♪ Osa mayor.	71° 22′ 31″	39° 36′ 37″	
ε de id.	72° 28′ 22″	39° 36′ 27″	39° 36′ 32″
ζ de id.	73° 32′ 52″	39° 36′ 33″	

Paso al S. del Zenit.

	Altura verdadera.	Latitud.	
Arcturo.....	70° 48′ 31″	39° 30′ 20″	39° 30′ 20″

Semisuma, latitud de la Catedral [1]..... 39° 33′ 26″

Tambien se observó la latitud del cabo Calafiguera con el quarto de círculo de este modo:

Latitud de la torre del cabo Calafiguera.

Pasos de estrellas al N. del Zenit.

	Alturas verdaderas.	Latitud.	
Mayo 6...			
α Osa mayor.	66° 37′ 07″	39° 31′ 58″	
♪ de id.	71° 17′ 29″	39° 31′ 35″	
ε de id.	72° 23′ 37″	39° 31′ 42″	39° 31′ 45″
ζ de id.	73° 28′ 12″	39° 31′ 53″	

Paso al S. del Zenit.

	Altura verdadera.	Latitud.	
α Corona boreal.	78° 02′ 33″	39° 24′ 32″	39° 24′ 32″

1 Mr. Mechain determinó esta latitud de 33° 34′ 05″ en 1804 con el círculo repetidor por 90 distancias meridianas al Zenit.

Semisuma, latitud de la torre del cabo Calafiguera..... 39° 28′ 08″

El cabo está al S. de la torre 15″, luego será su latitud..... 39° 27′ 53″

Longitud de Palma.

Referida á la Catedral la longitud que dieron los reloxes en distintas épocas, resulta de esta manera.

El 22, 24 y 25 de Diciembre de 1783 señaló el núm. 10 de Berthoud la longitud de Palma al E. de Cartagena 3° 40′ 00″, y por consiguiente al E. de Cádiz..... 8° 59′ 15″

El 29 de Julio de 85 señaló el mismo relox la longitud de Palma al O. de Cadaques en seis dias de campaña 00° 35′ 52″, y por consiguiente al E. de Cádiz..... 8° 57′ 38″

El mismo relox núm. 10, y el 13 de Berthoud señalaron el 13 de Agosto de 85 á los doce dias de su arreglo en Palma la longitud de Cartagena al O. 3° 40′ 55″, y por lo tanto Palma E. de Cádiz..... 8° 00′ 10″

Promedio, longitud de Palma en la Catedral..... 8° 59′ 00″

Colocada por estas observaciones la Catedral se midió una base de 2400 pies ingleses en el campo de Brull, y sobre ella se observaron los ángulos á varios objetos notables, concluyéndose por el cálculo la distancia de la torre de la Catedral á la linterna de Puerto Pi de 1, 7 millas = 102″, baxo la demora ó azimut astronómico S. 45° 37′ O. Desde Puerto Pi y la Catedral se situó el cabo Enderrocat, y desde este y la Catedral la torre de cabo Calafiguera, que demora al S. 42° 32′ O. de dicha Iglesia, distancia 9 millas; y con esta base y una multitud de ángulos medidos con teo-

dolite, desde sus extremos y desde los cabos y puntos principales, así de las orillas como del interior de Mallorca, se ha trazado el plano particular de esta isla y la de Cabrera. La tabla de posiciones incluye las latitudes y longitudes de dichos puntos, segun resulta de dicha operacion trigonométrica, confirmadas por observaciones celestes en muchos de ellos.

MENORCA.

Desde el monte de Nuestra Señora de Pollenza y el cabo de Rast en Mallorca tomados por base, se marcaron la Iglesia de Ciudadela y el monte del Toro, puntos de Menorca; por cuyo medio quedaron situados como sigue:

Latitud de Ciudadela N.....	39° 59′ 46″
Longitud E. de Cádiz.....	10° 11′ 15″
Latitud del Toro.....	39° 59′ 00″
Longitud E. de Cádiz.....	10° 29′ 00″

Para levantar la carta de toda la isla y ligar sus puntos principales con Ciudadela y el Toro se hizo una operacion trigonométrica semejante á la practicada en Mallorca, y se observaron los ángulos á todos los objetos notables desde la Vigia del cabo la Mola, á cuya inmediacion se midió base, desde la Atalaya Grosa, montes del Toro y de Santa Agueda, y la torre del cabo Bayoli. De aquí resultaron las posiciones de los principales puntos del contorno de Menorca, como expresa la tabla de latitudes y longitudes. En 1797 ha rectificado la latitud de Mahon el Alférez de Fragata Don Juan Ferrer, observando catorce alturas meridianas del Sol, con un buen sextante y horizonte artificial; y los resultados que no se apartan en mas de 6″ dan 39° 53′ 10″ de latitud para la casa en que observó calle del Castillo.

IVIZA.

Establecido el Observatorio en la Isla Plana del puerto de Iviza en 1783 hicimos las observaciones siguientes:

		Altura verdadera ⊙ en el meridiano.	Latitud.
Latitud.	Noviembre 13.	33° 03′ 46″	38° 54′ 00″

Longitud.

Varios horarios tomados el dia 12 dieron la longitud E. de Cartagena, segun el relox núm. 10..... 2° 31′ 26″

Otros tomados el 13..... 2° 29′ 31″
el 14..... 2° 30′ 10″
el 15..... 2° 31′ 22″
} Promedio. 2° 30′ 37″

Los medios dias concluidos para el núm. 10 por alturas correspondientes dieron..... el 13 ..... 2° 29′ 19″
el 14..... 2° 29′ 19″
el 15..... 2° 30′ 08″
} Promedio. 2° 29′ 35″

El mismo relox señaló el 22 de Diciembre siguiente á Palma en Mallorca 1° 10′ 50″ E. de Iviza; y estando Palma 3° 40′ 00″ al E. de Cartagena, será la longitud de Iviza por esta observacion..... 2° 29′ 10″

Longitud de Iviza E. de Cartagena..... 2° 29′ 47″
Y E. de Cádiz..... 7° 49′ 00″

Para formar la carta de la isla se midió una base en el puerto de Iviza, y se observaron con el teodolite los ángulos que hacian con ella los cerros de Guaita y Ramon Puig, por cuyo medio quedaron estos colocados. Tomadas por base estas dos eminencias, se situaron las torres del Espalmador y de la Gavina, y los principales puntos de la costa N. de Formentera, los quales sirvieron despues para colocar desde ellos toda la costa S. de Iviza. Una base medida en el puerto de San Antonio dió principio á otra cadena de triángulos, que vino á unirse con la anterior, y entre las dos abrazaron todos los cabos y puntas desde cabo Nonó por el S., hasta punta Grosa. La parte restante se trazó por operaciones hechas en la mar.

Costa setentrional de Africa.

Por medio de iguales operaciones se levantó en 1785 la costa setentrional de Africa, desde cabo Carbon hasta cabo Espartel, donde concluyó la comision de Don Vicente Tofiño por lo que hace al Mediterráneo.

NOTA. Las observaciones astronómicas hechas por el mismo Oficial en la costa de España y banda N. del propio mar, no pasaron del cabo de Creux, por lo qual para trazar las demas costas en nuestras cartas publicadas por la Direccion de hidrografia, ha sido preciso valernos de los trabajos de otros astrónomos y geógrafos. Así toda la parte de la de Francia está sujeta, tanto en latitud como en longitud á las exâctas determinaciones de los Señores Maraldi y Casini, que levantaron geométricamente la carta de la Francia. Estas determinaciones llegan hasta Niza y Villafranca, como puede verse en el Conocimiento de tiempos para el año de 1793, pág. 328 y siguientes, publicado por Mr. Mechain.

Segun la misma obra, Génova y Liorna se hallan bien situados respecto á Pisa y Milan por Mr. Zach, que observó con reloxes marinos sus diferencias de

meridianos. Los puntos mas notables de las costas de la Toscana, desde Liorna hasta el cabo Argentaro, igualmente que las islas vecinas, estan colocados en sus situaciones respectivas por Mr. Tranchot, Ingeniero geógrafo de Francia, quien por medio de exâctas operaciones trigonométricas, que merecieron la aprobacion de la Academia Real de Ciencias de Paris, levantó la carta de la isla de Córcega, y ligó con ella por una parte la costa septentrional de Cerdeña, y por la otra las islas y costas del mar de Toscana. En el resto de las de Italia hay trabajos geográficos muy apreciables, practicados por los PP. Mayre y Boscowich, que refirieron los principales puntos á la posicion de la iglesia de San Pedro en Roma, la qual está rectificada por observaciones recientes hechas en 1802. (Conocimiento de tiempos de Paris año 1803 pág. 489.) Lo mismo sucede en las costas del reyno de Nápoles, de las quales hay un atlas particular publicado últimamente, y la longitud de aquella capital se halla bien determinada por varias ocultaciones de estrellas, siendo incontestablemente de $47' 30''$ en tiempo al E. de Paris, segun los cálculos de Mr. Lalande. (Conocimiento de tiempos para 1802 pág. 349.) Finalmente, Palermo en Sicilia es uno de los puntos, cuya situacion está mejor conocida por las numerosas y excelentes observaciones del célebre astrónomo el Señor Abate Piazzi, que pueden consultarse en su obra titulada: *Della Specola Astronómica de regi studi ai Palermo* 1792 pág. 163. Y estas son las determinaciones geográficas en latitud y longitud mas seguras de que podíamos haber hecho uso, y que hemos empleado en la construccion de aquella parte de nuestras cartas que comprehende todo el litoral que corre desde el cabo de Creux hasta la Sicilia. Veamos ahora las nuevas observaciones debidas á varios Oficiales de nuestra marina en otros puntos del Mediterráneo.

Otros trabajos de nuestros Oficiales en diversas partes del Mediterráneo.

Viage á Trípoli de Berbería en 1796.

El Brigadier Don Gabriel de Ciscar hallándose embarcado en la fragata de S. M. la Soledad, que pasó de Cartagena á Trípoli con cierta comision en Febrero de 1796, se valió de esta oportunidad para situar en latitud y longitud varios cabos é islas de la parte meridional de Cerdeña, de la occidental de Sicilia, y por último el castillo de Trípoli en la costa de Berbería. Las latitudes las determinó por alturas meridianas observadas con un buen sextante, y para las longitudes hizo uso de un excelente cronómetro de Arnold, el qual no varió de movimiento en el discurso de la campaña, que fue de solos dos meses; pues exâminada su marcha á la salida de Cartagena en fines de Febrero, en Malta el 17 de Abril, y en Cartagena á la vuelta á últimos del mismo mes, se halló uniforme. Los puntos situados son los siguientes:

		Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Costa Sur de	El Toro	38° 50′ 48″	14° 37′ 40″
	La Vaca		14° 40′ 15″
	Isla San Antioco (extremo E.)		14° 40′ 55″
	Isla Rosa		14° 56′ 07″
	Cabo Malfatan		15° 05′ 00″
	Cabo Pulla		15° 23′ 00″
	Cagliari	39° 12′ 00″	15° 24′ 00″
	Cabo San Elias	39° 09′ 00″	15° 28′ 30″
	Cabo Carbonara		15° 48′ 42″
	Isla Cauli	39° 05′ 30″	

Estando N. S. con cabo Carbonara se descubre á lo lejos tierra en el

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Cerdeña. primer quadrante, y así la costa debe inclinarse al N. E.		
Isla Serpentaría.....		15° 53′ 12″
Marítimo en Sicilia. (Su latitud es un promedio de doce determinaciones de diversos sugetos de la Armada, y la longitud procede de habérsele enfilado con cabo San Victor al N. 70° 30′ E.).....	38° 00′ 36″	18° 13′ 20″
Levenzo.....	38° 05′ 00″	18° 32′ 20″
La Valeta en Malta.....		20° 46′ 00″
Isla Gozo (lo mas O.).....		20° 21′ 00″
Isla Folfona.....	35° 48′ 00″	
Trípoli de Berbería (el fuerte de la marina.).....	32° 54′ 47″	19° 30′ 53″

Estas fueron las principales observaciones de Don Gabriel de Ciscar en la campaña expresada; pero posteriormente en 1803 hizo en el mismo mar otras muy importantes el Brigadier Don Dionisio Galiano, las quales daremos con alguna extension para que pueda formarse juicio del mérito de los trabajos de este Oficial.

Operaciones practicadas para situar las islas de Lipari, y varios puntos de Sicilia, y en la costa de Africa desde cabo Docra hasta cabo Bon.

El 2 de Diciembre de 1802 (dice Don Dionisio Galiano, Comandante de la expedicion á Levante) no pudo observarse la altura meridiana del Sol en la fragata Soledad; pero á las 12^{h} 37′ tiempo verdadero

se hizo una observacion, y se repitió á las 2^h 14′, concluyendo que á esta hora se hallaba la nave en latitud N. 38° 49′ 58″, y longitud 19° 50′ 37″ E. de Cádiz. Referida esta posicion por medio de una base competente á la isla Ustica, resulta que está por latitud de 38° 46′ 40″, N., y por longitud de 19° 32′ 00″ al E. de Cádiz. Conservando la marcacion hecha por el Abate Piazzi desde la torre del monte Peregrino en Sicilia, y la latitud ahora observada seria la longitud del extremo N. de la Ustica 19° 30′ 30″: por consiguiente la observacion tendria un error de 1′ 30″ en longitud, que es admisible.

Al hacer la observacion de longitud en la mañana del 17 de Diciembre del mismo año, estaba la linterna del puerto de Mesina al N. 84° 30′ O., y la torre del Faro al N. 33° E., distancia siete millas, y resulta:

	Latitud.	Longitud.
El buque por observacion en.....	38° 10′ 00″	21° 53′ 59″
La torre del Faro al N.	05′ 54″ y al E.	04′ 48″
Luego el Faro en.....	38° 15′ 54″	21° 58′ 47″
Palermo por el Señor Piazzi en.....	38° 06′ 45″	19° 36′ 36″
Diferencia.....	09′ 09″	02° 22′ 11″

Reducida esta diferencia de longitud á apartamiento de meridiano, da 111′,75, con el qual, y la diferencia de latitudes, resuelto el triángulo, se halló el tercer lado, que es la distancia del Faro á Palermo de 112′,12, y que esta línea estaba tendida S. 85° 19′ 10″ O., y al contrario.

Con estos datos se procedió á colocar la isla Salinas, la qual el Señor Piazzi habia marcado desde su

Observatorio al N. 68° 25′ 30″ E. Desde la fragata se enfiló dicha isla con el Faro de Mesina al N. 66° 30′ 00″ O.; de suerte que tomando por base la distancia de Palermo al Faro se tiene un triángulo, en el qual el ángulo en Palermo es de 16° 53′ 40″, el del Faro 28° 10′ 50″, y el que las marcaciones desde estos dos puntos forman en Salinas de 134° 55′ 30″. Hecha la resolucion se encontró la distancia del Faro á Salinas de 46 millas, la diferencia de latitudes 18′ 21″ N., y la de longitudes 53′ 52″ al O., cuyas cantidades aplicadas á la posicion ya conocida del Faro, dan para la isla Salinas en su centro latitud N. 38° 34′ 15″, y longitud 21° 04′ 45″ E. de Cádiz.

No habiendo tenido observaciones al pasar por las islas de Lipari, es necesario recurrir á métodos indirectos encadenando los puntos; y exâminados todos los materiales, se ha hallado preferible proceder del modo siguiente. Situada la fragata en un punto A. [1], que por base corrida y marcaciones en sus extremos á la isla Salinas, se halló estar en latitud de 38° 10′ 15″, y longitud 21° 00′ 11″, se midieron varios ángulos con el sextante: el que formaba el extremo E. de Salinas con el extremo O. de Alicuri era de 58° 29′, y referidos todos á este punto de Alicuri eran como sigue:

El extremo O. de Alicuri con el extremo E. de la misma	(1)	2° 45′
Extremo O. de Filicuri	(2)	19° 50′
Extremo E. de idem	(3)	24° 08′
Extremo O. de Salinas	(4)	49° 28′
Extremo E. de idem	(5)	58° 29′
Extremo O. de Lipari	(6)	65° 14′
Extremo E. de idem	(7)	77° 59′
Extremo O. de Vulcano	(8)	79° 11′
Extremo E. de idem	(9)	93° 55′
Cabo Pat	(10)	S. 79° E.

1 Véase la carta núm. 2 del Mediterráneo.

Cabo Orlando..... (11).. .... S.17° O.

Estos ángulos deben combinarse con las marcaciones y enfilaciones siguientes. El Abate Piazzi ademas del expresado ángulo de Salinas, que hemos tomado para su colocacion, midió desde el Observatorio de Palermo con el círculo grande de Ramsden los ángulos que siguen:

Lo mas N. de Alicuri..... N. 60° 30′ E.
Lo mas S..... N. 61° 29′ E.
Lo mas N. de Filicuri..... N. 63° 13′ E.
Lo mas S..... N. 64° 05′ E.
Lo mas N. de Salinas..... N. 67° 57′ E.
Lo mas S..... N. 69° 12′ E.

En la fragata se hicieron las enfilaciones siguientes:

Lo mas N. de Lipari con lo mas S. O. de Salinas..... N. 72° O.
Punta Janícula con lo mas N. E. de Vulcano..... N. 78° ½ O.
Punta idem con lo mas S. de idem..... N. 83° O.
Punta idem con lo mas S. O. de Lipari..... N. 74° ½ O.
Punta del Faro con lo mas S. O. de Panarias..... N. 54° O.
Punta del Faro con lo mas S. O. de Stromboli..... N. 37° O.

Procediendo con los elementos anteriores á colocar las islas, se han determinado las de Alicuri, Filicuri y Salinas, con las marcaciones desde el punto A. y el Observatorio de Palermo. Con las mismas marcaciones y las enfilaciones con punta Janícula se ha colocado la isla Vulcano. Lipari se ha determinado por las enfilaciones de punta Janícula y extremo S. O. de Salinas y marcaciones del punto A. Para Stromboli y Panarias se han tenido presentes las enfilaciones con la punta del Faro, refiriendo la primera por el arrumbamiento que tiene en las cartas á lo mas S. E. de Sali-

nas, y dexando la segunda proyectada detras de Lipari desde el punto A., porque así lo estaba en efecto. El navío se enfiló con Filicuri, y se ha referido por arrumbamiento y distancia á la isla Salinas.

La falta de observaciones por el tiempo obscuro desde la salida de Palermo, verificada el 15 de Diciembre, ha obligado á estas investigaciones. Se ha discutido mucho la colocacion del Faro en quanto á su longitud, y no admite duda la que se le ha determinado últimamente por las observaciones del 17 de Diciembre. En la tarde del mismo dia se observó otra longitud demorando punta Saeta de la Calabria al N. $6°\frac{1}{2}$ O. distancia de 7 millas, de donde resulta que dicha punta está por latitud de $37°\ 51'\ 20''$, y en longitud de $22°\ 05'\ 02''$. El 21 casi en meridiano de lo mas S. O. de la isla Sapiencia en la Morea se hicieron observaciones para determinar su posicion, y se halló ser en latitud N. de $36°\ 43'\ 49''$, y en longitud de $27°\ 54'\ 59$ al E. de Cádiz.

Las operaciones practicadas en la costa de Africa se reduxeron á las siguientes. El 22 de Agosto de 803 se recaló con la fragata Soledad sobre los cabos Rasat y Docra. Se llevó la estima con la posible exâctitud desde la observacion del Mediodia, y á las cinco de la tarde se observó la longitud, estando segun las bases y marcaciones, que repetidas se hallaron conformes, el cabo Rasat al S. $41°\frac{1}{2}$ O. 15 millas, el Docra al S. $44°\frac{1}{2}$ E. 21,4 millas, y el islote próxîmo á este al S. $46°\frac{1}{2}$ E. 21,04 millas. El 23 del mismo estando al S. y al O. del cabo Rasat, y teniendo un cabo bien terminado al S. $13°\frac{1}{2}$ O. distancia 8 leguas, que algunas cartas llaman cabo Juliana, se observó la longitud á las $3^h\ 28'$ de la tarde, y de estas diversas operaciones resultó conocida la posicion en latitud y longitud de los tres cabos referidos; á saber: Docra, Rasat, y cabo Juliana.

El 30 de Agosto sondó la fragata en 35 brazas arena gruesa y cascajo, estando á la vista de la isla Lampedusa. En la mañana del siguiente dia 31 se corrieron bases, y por medio de marcaciones en sus extremos se situó lo mas N. O. de la Lampedusa y el Lampion, dependiendo la posicion en latitud de la observada al Mediodia. Se pudo enfilar la isla Linosa con el Lampion; pero no fue dable repetir marcacion ventajosa para situarla. Al Mediodia se avistó la isla Pantelaria, y su punto superior estaba justamente en el meridiano de la fragata. En la tarde se repitieron las bases y las observaciones de longitud, determinando por estas operaciones la posicion de la isla, siendo la de longitud de toda confianza respecto al punto superior; pero la de latitud y extremos, como marcados á larga distancia, no es tan segura.

El 1.° de Setiembre se corrió una base al cabo Bon y al Símbolo, y hechas buenas observaciones de latitud y longitud, son de toda confianza las posiciones que resultaron para los expresados puntos. Fondeada la fragata el 4 del mismo en lo interior del golfo de Tunez, y no estando el Baxá de la mejor fe con España, no pareció prudente desembarcar los instrumentos, ni manifestar el aparato de las operaciones astronómicas, y se prefirió baxar á la playa que está al N. E. de la Goleta, donde tomando muchas alturas de Sol en las cercanías del meridiano, se determinó la latitud con la mayor seguridad, refiriéndola despues á dicho punto de la Goleta por los métodos conocidos. El 8 al salir del golfo de Tunez se observó la longitud, y por marcaciones y bases se determinaron las posiciones de cabo Fariña, el Pilon, los Canes, punta E. de Vicerta, y cabo Blanco. El 9 se marcó la isla Galita, y se hizo una observacion de longitud dependiente el resultado de la latitud observada al Mediodia. Con la diferencia de latitudes del punto de obser-

vacion y la Galita se deduxo la distancia á ella, y por medio de esta se le refirió la longitud observada. El 11 finalmente sobre la isla de Mallorca se comparó la longitud de los reloxes con la de los puntos marcados de dicha isla, y se halló solo la diferencia de 2′ 18″ al O. de la longitud que daban las marcaciones [1].

Uso de estos datos para la rectificacion de las cartas.

Con estos elementos se han corregido en la Direccion hidrográfica todas las costas visitadas por los Señores Ciscar y Galiano, tomando su detall de las cartas mas acreditadas. Para la isla de Sicilia nos hemos valido de la carta inglesa publicada en Lóndres en 1788 por Roberto Milne, sujetando toda la costa N. desde el Marítimo hasta el Faro, inclusas las islas de Lipari á las nuevas observaciones, y la costa S. á las latitudes observadas por varios Oficiales y Pilotos de la armada en Augusta, Siracusa, Morro de Porco, cabo Pasaro y cabo Scaramic. Por enfilaciones de cabo Pasaro, Morro de Porco y Catania con Mongibelo, resulta bien colocado este volcan. Para la costa de Africa desde cabo Docra hasta cabo Bon, y desde este hasta cabo Blanco hemos hecho uso en quanto al detall de la carta general del Mediterráneo, publicada en Francia en 1785, fixando en sus verdaderas latitudes y longitudes todos los puntos situados en los dos viages de la fragata Soledad. Lo mismo se ha practicado con las islas adyacentes, y hemos hallado la posicion de la isla Linosa por su enfilacion con el Lampion, y la latitud de 35° 50′ 46″ que han observado para ella varios de nuestros pilotos.

Los baxos que situamos al E. de las islas de Córcega y Cerdeña, y al N. de la Galita, los Skirques al N. N. O. del cabo Bon, así como las sondas, estan referidos á las situaciones conocidas de los puntos de

1 Hasta aquí es extracto de varios apuntes comunicados por Don Dionisio Galiano.

costa mas inmediatos. Para los Skirques nos hemos valido de la carta inglesa del Señor Arrowsmith de 1805, que contiene en esta parte un detall muy apreciable; y para situar la vigía que está al E. de Malta por latitud de 35° 53′ 30″ N., y longitud de 22° 48′ 30″ oriental de Cádiz, de las noticias insertas en el viage á Constantinopla del Teniente General Don Gabriel de Aristizabal año de 1785. Por último, el baxo y el placer que situamos al E. de la Calabria son conformes á una noticia que adquirió en su viage á Trieste en 1796 el primer piloto de la Armada Don Juan Zamora, á quien informaron de que en el baxo que está por latitud de 37° 55′ 00″ N., y longitud de 24° 19′ E. se perdió en 1778 una embarcacion griega, y que el placer de poco fondo se encuentra en 36° 55′ de latitud N., y en 22° 49′ de longitud al E. de Cádiz.

Viage al Adriático en 1796.

Los Comandantes, Oficiales y Pilotos de los buques de S. M. que han hecho repetidos viages á Trieste en los últimos años, y principalmente en 1796 los de la division del mando del Capitan de Navío Marques de Spínola, con varios objetos del servicio, han notado errores de bastante consideracion en las cartas de que comunmente se usa para navegar en el mar Adriático; y aunque se hallaban sin los medios necesarios para corregirlas, con todo eso hicieron algunas observaciones de latitud y otras operaciones de que puede sacarse partido para rectificar la costa oriental de dicho mar. Los puntos, cuya latitud han observado, son punta Lengüeta é islote Saceno en Albania, lo mas N. de isla Grosa, lo mas S. del Sansego, cabo Promontorio, el Pueblo Roviño, cabo Salvore, Trieste, y el monte Caldera, que colocan por enfilaciones con puntos bien situados.

El Marques de Spínola logró adquirir en Venecia una carta impresa, y publicada allí recientemente en doce pliegos de marca, que comprehende desde cabo Otranto

todo el golfo Adriático hasta la isla de Cefalonia, con mucha sonda y pormenores interesantes. Exâminado dicho apreciable documento, que Spínola remitió á esta Direccion hidrográfica, nos ha parecido el mas circunstanciado y auténtico de que podíamos valernos, y por tanto hemos hecho uso de él para trazar en nuestras cartas el mar Adriático, aplicándole las correcciones necesarias. Estas correcciones son en la costa oriental las latitudes observadas por nuestros Oficiales y Pilotos, y las posiciones astronómicas de Trieste, puerto Camisa en la isla Lisa, Ragusa y Corfú; la de Trieste observada por el Señor Zach (véase Conocimiento de tiempos de Paris para 1806, pág. 442), y las otras tres conforme nos las ha comunicado el Brigadier Don Gabriel de Ciscar, que las obtuvo de los Señores del Instituto Nacional de Francia en 1799, que estuvo en Paris, como resultado de los trabajos hechos por algunos de sus miembros. La poblacion de Corfú se supone en latitud N. 39° 36′ 30″, y en longitud observada de 26° 34′ 00″ al E. de Cádiz. Ragusa en latitud 42° 36′ 30″, y en longitud 24° 28′ 15″, y el puerto de la isla Lisa en latitud de 43° 10′ 00″, y longitud de 22° 28′ 00″. Por lo que hace á la costa occidental, donde Venecia y otros puntos estan bien colocados por observaciones astronómicas y operaciones trigonométricas, hemos seguido esta guia, valiéndonos para ello del conocimiento de tiempos y de las cartas del Atlas napolitano.

Viage á Levante en 1803.

Hemos manifestado en la introduccion á este escrito el objeto con que en 1803 pasó en la fragata Soledad á hacer observaciones en los mares de Levante, desde la Morea hasta el fondo del Mediterráneo, el Brigadier de Marina Don Dionisio Galiano, de cuyas resultas trazó la carta general y las particulares que se dieron á luz en 1806 por esta Direccion de trabajos hidrográficos. La temprana muerte de aquel dignísimo

Oficial nos ha privado de una noticia circunstanciada que pensaba formar de las observaciones y datos mas principales que habia empleado en su obra, y todo hasta sus menores apuntes se perdieron á bordo del navío Bahama que mandaba en el combate de Trafalgar. Por lo que solo diremos que por nota que nos remitió firmada de su puño en 30 de Agosto de dicho año, consta que son muy pocas las islas del Archipiélago de Grecia que no viese y sujetase á alguna operacion geodésica en su campaña, y que los puntos, cuya posicion asegura con una regular exâctitud, son todos los que expresa la tabla de latitudes y longitudes observadas en las costas de la Turquía, de la Natolia y Siria, y de las islas del Archipiélago, que insertamos á continuacion de este escrito.

Como Don Dionisio Galiano sabia que en la costa de Egipto se han hecho buenas observaciones por los Astrónomos franceses, no se detuvo á repetirlas. Nosotros podemos valernos en esta parte de la nota siguiente, que estando en Paris en 1799 nos comunicó el Brigadier Don Gabriel de Ciscar.

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Alexandría de Egipto en el *pavillon du genie*, tomando un medio entre las observaciones de Nouet y Quenot....	31° 12′ 13″	36° 12′ 45″

La latitud está determinada con quarto de círculo y con un instrumento de reflexîon y el horizonte artificial, y la longitud es un promedio de los resultados que dieron los reloxes, las distancias de Sol á Luna, y el primer satélite de Júpiter. De esta determinacion astronómica deduxeron por trigonometría las posiciones siguientes:

El Faro.....	31° 13′ 06″	36° 12′ 30″

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Farallon.....	31° 13′ 04″	36° 14′ 00″
La aguja de Cleopatra.....	31° 12′ 19″	36° 13′ 15″
La montaña del General en la ciudad Arabe.....	31° 12′ 53″	36° 12′ 30″
La columna de Pompeyo..	31° 11′ 14″	36° 13′ 15″
El Marabou.....	31° 09′ 14″	36° 06′ 45″

El conocimiento de tiempos de Paris para 1805, pág. 201, trae las posiciones siguientes del Egipto, que hemos empleado en nuestra carta.

Alexandría.....	31° 13′ 05″	36° 11′ 45″
Roseta.....	31° 24′ 34″	36° 44′ 50″
Damieta.....	31° 25′ 00″	38° 06′ 00″

§ III.

Costas é islas del Océano.

Costa occidental de Africa é Islas de Canaria.

Con el fin de hacer observaciones astronómicas en las Islas de Canaria y en las costas vecinas de Africa, se dispuso en Francia en el año de 1776 el armamento de dos fragatas de guerra nombradas Brúxula y Espiegle, mandada la primera por el caballero Bordá, Capitan de Navío y Comandante de la expedicion, y la segunda por el Conde Chastenet de Puysegur, Teniente de Navío, á quienes de Real órden acompañaron en la execucion de dichas observaciones y en su aplicacion para formar la carta hidrográfica de los referidos parages Don Josef Varela y Don Luis de Arguedas, Oficiales de nuestra marina. Por desgracia no se han hecho públicos los pormenores de tan apreciables trabajos, pues tanto el caballero Bordá como el Señor Varela, ocupados incesantemente en nuevas comisiones y encargos por sus respectivas Cortes, no tuvieron tiempo para mas que dar á luz la carta particular de las costas que visitaron. Ella es uno de los docu-

mentos mas exâctos que hoy posee la hidrografia, habiendo determinado las latitudes de los principales puntos, por observaciones hechas en la mar ó en tierra, y las longitudes por medio de los reloxes marinos de Mr. Berthoud; y para los pormenores de las costas se valieron de marcaciones y enfilaciones hechas desde los extremos de bases medidas con exâctitud sobre la línea del rumbo.

La comision abrazó desde el cabo Espartel hasta el cabo Verde, y se extendió á todas las Islas Canarias, habiéndonos asegurado el Señor Varela que los resultados que dieron sus propias observaciones sobre los reloxes números 10 y 13 de Berthoud, de que usaba, fueron enteramente conformes con los de Mr. Bordá, segun estan expresos por suplemento al viage de la fragata francesa la Flora en 1771 y 72, por lo que nos referimos á ellos en un todo; pero añadiremos las observaciones siguientes que hizo en 1792 el Brigadier de nuestra marina Don Cosme de Churruca, porque sirven de ilustracion á la hidrografia de las Canarias.

El 23 de Julio determinó dicho Oficial por buenas observaciones astronómicas, hechas con los mejores instrumentos de reflexîon y reloxes, la posicion de la isla nombrada el Salvage, y la del Piton, que es otra isla que está al S. O. $\frac{1}{4}$ O. de aquella 11,2 millas distante, del modo siguiente:

	Latitud N.	Longitud O. de Cadiz.
Punta N. O. del Salvage....	30° 9′ 46″	9° 38′ 15″
El Piton.....	30° 2′ 43″	9° 49′ 14″

El Salvage tiene una milla y quarto de extension, y puede verse á distancia de 8 leguas desde la chupeta de un bergantin. El Piton tiene media milla. En la misma campaña observó en las islas de Palma y del Fierro las latitudes y longitudes que se expresan á continuacion.

ISLA DE PALMA.

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Punta de Gaviota.....	28° 51′ 00″	11° 30′ 50″
Punta del Turco.....	28° 52′ 54″	11° 38′ 57″
Punta de Santo Domingo..	28° 50′ 24″	11° 42′ 07″
Punta Gorda (extremo S.).	28° 46′ 35″	11° 44′ 52″
Fondeadero de Tasacorte, esto es, la punta inmediata...	28° 38′ 07″	11° 41′ 00″

ISLA DEL FIERRO.

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Punta de Naos.....	27° 39′ 50″	11° 46′ 40″
Punta Oriental.....	27° 49′ 32″	11° 41′ 22″
Punta Occidental ó de la Dehesa [1].....	27° 44′ 26″	11° 54′ 19″

En 12 de Octubre de 1786, pasando tambien por las Canarias el Brigadier Don Cosme Churruca, determinó que la altura del pico de Teyde sobre la superficie del mar es de 2193 toesas, y formó la tabla siguiente:

Tabla para deducir de las alturas angulares observadas las distancias al pico de Teyde en la isla de Tenerife.

Alturas angulares.	Distancias en millas marítimas.
00° 00′	125,8
00° 30′	99,3
01° 00′	79,4

1 El meridiano que pasa por esta punta de la Dehesa es el que han tomado por principio para la cuenta de las longitudes, ó por su primer meridiano, varias naciones.

Alturas angulares.	Distancias en millas marítimas.
1° 30′	64,6
2° 00′	53,9
2° 30′	45,8
3° 00′	39,6
3° 30′	34,8
4° 00′	31,0
4° 30′	27,8
5° 00′	25,3
5° 30′	23,1
6° 00′	21,3
6° 30′	19,7
7° 00′	18,4
7° 30′	17,1
8° 00′	16,1
8° 30′	15,2
9° 00′	14,3

Esta tabla está calculada suponiendo el grado de 20 leguas, y la legua de 3 millas de 950 toesas de Paris. No la continuó mas Don Cosme Churruca, porque en distancias menores de 5 leguas puede hallarse con exâctitud la situacion de la nave por marcaciones á tierra.

Costas é islas del golfo de Guinea.

Siguiendo esta misma costa de Africa hay que hacer memoria de otras observaciones astronómicas muy importantes, y son las que hizo el Señor Varela en el año de 1778, en que obtuvo el mando de la expedicion que de Real órden pasó al golfo de Guinea á tomar posesion de las islas de Annobon y Fernando Pó, que habia cedido á España la Corte de Portugal. De estas observaciones solo tenemos unos fragmentos que nos ha comunicado el Capitan de Navío D. Luis de Arguedas, que concurrió á su execucion, y por ellos venimos en conocimiento de que las latitudes se observaron con buenos sextantes, y las longitudes las se-

ñalaron los reloxes números 10 y 13 de Berthoud en los puntos siguientes:

Costa occidental de Africa, é islas de Guinea.

		Latitud.	Longitud E. de Cádiz.
Africa.	Punta de los Tres Frayles	12° 53′ S.	19° 37′
	Sierras del Espíritu Santo		16° 36′
	Cabo de Lope Gonzalvo	00° 43′ S.	15° 22′
Islas de Guinea.	Annobon (el fuerte en la playa del fondeadero y extremo N. de la isla)	1° 39′ S.	11° 57′
	Santo Tomé (el puerto en la banda N. E.)	0° 25′ N.	13° 10′
	Lo mas saliente al S. ó isla Rolas	0° 02′ N.	13° 00′
	Príncipe (el puerto en la banda E.)	1° 37′ N.	13° 56′
	Islote Caroso (al S. del Príncipe)	1° 30′ N.	13° 56′
	Los hermanos (el mas S.)	1° 21′ N.	13° 49′
	Fernando Pó (ensenada de la Concepcion en la banda S. E. de la isla)	3° 23′ N.	14° 57′

Las mareas, segun Don Josef Varela, no guardan un órden regular en el Príncipe, porque la situacion de la costa fronteriza impide que las aguas corran para el O. quando la Luna se va acercando al meridiano. Sin embargo observó que los mayores fluxos son de 6 á 7 pies. Desde Abril á Setiembre reynan los vientos del S. al S. O., los quales refrescan de dia, y calman á veces de noche. En los tres meses siguientes llueve

con mucha freqüencia, y los vientos se inclinan algo mas para el O.

Islas Azores.

Concluidas las cartas de las costas de nuestra península en 1788 pareció conveniente á la Superioridad que formasemos una carta particular de las Islas Azores, para cuya obra fue destinada la fragata Santa Perpetua, y los bergantines Vivo y Natalia. El dia 28 de Abril tomó el mando de estos buques Don Vicente Tofiño, y fuimos embarcados en la fragata los Oficiales de la comision de cartas, habiéndose conferido el mando de los bergantines á los Tenientes de Navío Don Bernardo Muñoz y Don Dionisio Galiano.

Desde luego se puso en movimiento el relox de longitud núm. 12 de Arnold, que nos cedió para esta campaña el General de nuestra marina Don Josef de Mazarredo, por no estar de buen servicio ninguno de los reloxes que habia á la sazon en el Observatorio de Cádiz; y averiguada su marcha se embarcó, así como la coleccion completa de instrumentos de que habíamos hecho uso anteriormente para iguales trabajos, poniéndonos á la vela para desempeñar este nuevo encargo el dia 16 de Mayo. Un agua considerable que se descubrió en el bergantin Natalia, y que al fin precisó á enviarle á Cádiz, donde se cambió por el nombrado Grulla, retardó nuestra navegacion en términos que hasta el 15 de Junio no recalamos á la isla de San Miguel, la mas oriental del Archipiélago que debíamos reconocer y situar. En él permanecimos hasta el 16 de Agosto, reconociendo cada isla de por sí, levantando su carta y los planos de los principales fondeaderos, y haciendo todas quantas operaciones eran precisas para completar la obra que se nos habia encomendado. De esto hemos dado suficiente razon en el Derrotero del Océano, publicado en 1789 para inteligencia y uso de las cartas construidas por Don Vicente Tofiño; por lo que nos ceñiremos ahora á rea-

sumir las principales observaciones que practicamos en los fondeaderos de Angra en la isla Tercera, y de Orta en la isla del Fayal, por ser los puntos á que referimos despues todas las restantes determinaciones.

Posicion astronómica del fondeadero de Angra.

En los dias 26 de Junio, 2 y 3 de Julio de 1788 observamos la latitud en el fondeadero, midiendo la altura meridiana del Sol, por cuyo medio obtuvimos los resultados siguientes:

	Alturas verdaderas del Sol (1).	Latitud N.
Junio 26.....	74° 43′ 26″	38° 37′ 47″
Julio 2.....	74° 22′ 14″	38° 37′ 28″
Julio 3.....	74° 16′ 58″	38° 37′ 35″

Promedio, latitud en el punto en que estábamos fondeados..... 38° 37′ 37″

Latitud del monte Brasil.

Y referida al monte Brasil, resulta la cúspide de este por..... 38° 38′ 00″

El relox núm. 12 de Arnold señaló la longitud del monte Brasil al O. de Cádiz en 13 dias de navegacion en el viage de ida á las Terceras. 21° 01′ 21″

El mismo relox en el viage de regreso de las Terceras señaló dicha diferencia de meridianos en ocho dias de navegacion de..... 21° 6′ 16″

Longitud del monte Brasil al O. de Cá-

(1) Las alturas son del centro del Sol.

diz por el relox..... 21° 3′ 48″

El dia 26 de Junio á las 22^h 33′ 54″ de tiempo verdadero medimos la distancia aparente de los centros de Sol y Luna, y era 82° 2′ 40″, la distancia del Sol al Zenit en el mismo instante 23° 52′ 10″, y la de la Luna 63° 39′ 30″. Hecho el cálculo resultó la distancia verdadera de estos astros 81° 18′ 18″, y comparada con la que señalaba el conocimiento de tiempos, se halló por esta observacion la longitud del monte Brasil al O. de Cádiz..... 21° 7′ 00″

Promedio de ambas observaciones..... 21° 5′ 24″ Longitud del monte Brasil.

Esta determinacion parece bastante exácta; mas sin embargo en las cartas publicadas en 1788 adoptamos la longitud que da al monte Brasil Mr. de Fleurieux, la qual reducida á Cádiz es de 20° 57′ 00″ O. segun sus propias observaciones en el viage de la fragata Isis, hecho en 1769, por varias consideraciones que tuvo para creerla preferible el Señor Tofiño. A esta longitud de 20° 57′ 00″ en que establecimos á Angra, se refirieron por medio del relox todas las que hallamos para las demas Islas Azorés.

Posicion astronómica de la isla del Fayal.

En los dias desde el 5 hasta el 18 de Julio de 1788 estuvimos al ancla en el fondeadero de Orta en el Fayal; y habiendo desembarcado los instrumentos, y establecido observatorio en el castillo de Santa Cruz, practicamos las observaciones siguientes:

Al N. del Zenit.

Por β del Dragon se halló la latitud..... 38° 36′ 51″
Por γ de idem fue de..... 38° 36′ 29″

Promedio de latitudes al N. del Zenit..... 38° 36′ 40″

Al S. del Zenit.

Por β de Scorpio se halló la latitud..... 38° 26′ 30″
Por α de idem fue de..... 38° 26′ 28″

Promedio de latitudes al S. del Zenit..... 38° 26′ 29″

Semisuma: latitud del castillo de Santa Cruz del Fayal N. por pasos de estrellas..... 38° 31′ 35″

Alturas meridianas corregidas del ⊙ medidas con el sextante.

	Alturas.	Latitud N.
Dia 7.....	73° 59′ 30″	38° 31′ 10″
Dia 8.....	73° 51′ 55″	38° 31′ 46″
Promedio.....		38° 31′ 28″

Latitud del Fayal.

Latitud verdadera del castillo de Santa Cruz de Fayal, tomando un medio entre los dos resultados anteriores..... 38° 31′ 31″

La longitud la manifestó el relox

núm. 12 al O. del monte Brasil de la isla Tercera de 1° 29′ 16″; por consiguiente es la del castillo de Santa Cruz al O. de Cádiz..... 22° 25′ 58″

Longitud del Fayal.

Desde el castillo de Santa Cruz del Fayal medimos con el quarto de círculo el ángulo de elevacion sobre el nivel del mar del monte llamado el Pico en la isla de este nombre, y le hallamos de 6° 18′ 14″; y por las operaciones que practicamos para levantar la carta, encontramos que dicho castillo dista del Pico 11,57 millas. Con estos datos y el valor del radio de la tierra hallamos la altura perpendicular del monte sobre el nivel del mar de 1212 toesas, y el largo de su tangente al horizonte de 32 leguas.

Por último concluimos de estas medidas las diferencias de latitud y longitud entre el castillo de Santa Cruz y la montaña del Pico, y que este se halla por latitud N. de..... 38° 27′ 00″

Y en longitud occidental de Cádiz de.. 22° 12′ 00″

Posicion del Pico de las Azores.

Las observaciones que acabamos de referir fueron las principales que se hicieron en nuestra campaña de 1788 á las islas Terceras ó de los Azores, y con ellas puso fin á sus tareas hidrográficas el Gefe de Esquadra Don Vicente Tofiño; dexando en su obra, que salió á luz el año siguiente de 1789 con el nombre de Atlas marítimo de España, la coleccion de Cartas náuticas mas acabada y perfecta que se conoce. Sin embargo, las nuevas observaciones que se han logrado despues en ciertos puntos de las costas que visitó, y la prolixa revision que hemos hecho de las practicadas entonces, que hemos vuelto á calcular

en mucha parte, han producido alguna corta variacion en los resultados. Pero esta variacion, como puede verse en la tabla que ponemos á continuacion, está dentro del límite asignado por los mejores métodos; y solo servirá para aumentar, si es posible, la confianza de los navegantes en las cartas publicadas por el Señor Tofiño.

Adicion á la pág. 29 línea 15.

COSTA DE PORTUGAL.

En las Memorias publicadas por la Academia Real de Ciencias de Lisboa se expresa desde la pág. 306 á la 320 el copioso número de exâctas observaciones astronómicas que establecen la latitud y longitud de dicha capital del modo siguiente:

Latitud..... 38° 42′ 50″ N.
Longitud..... 11° 29′ 15″ O. de Paris.
Y..... 2° 52′ 15″ O. de Cádiz.

Esta posicion está referida al colegio de San Antonio; y reduciéndola á el Observatorio de la Academia de Guardias Marinas, resulta la longitud de este de 11° 29′ 00″ O. de Paris, ó 2° 52′ 00″ O. de Cádiz.

Así nos lo comunicó en 1.° de Agosto de 1799 el Señor Don Francisco Antonio Ciera, Socio de la Sociedad Real marítima, en una excelente Memoria que envió á esta Direccion hidrográfica sobre las observaciones de que estuvo encargado en la costa de Portugal, de las quales resultan las posiciones siguientes, contando las longitudes respecto al meridiano de dicho Observatorio.

	Latitud. N.	Longitud.
Cabo da Roca.....	38° 46′ 5″	0° 21′ 48″ O.
Cabo Carvoeiro.....	39° 21′ 47″	0° 16′ 26″ O.
Berlenga (vigía).....	39° 25′ 08″	0° 22′ 37″ O.
Nazareth.....	39° 36′ 33″	0° 03′ 38″ E.
Cabo Mondego.....	40° 11′ 54″	0° 14′ 23″ E.
Porto.....	41° 08′ 56″	0° 39′ 28″ E.
Vianna.....	41° 42′ 38″	0° 26′ 03″ E.

	Latitud. N.	Longitud.
Villa do Conde.....	41° 21′ 20″	0° 32′ 37″ E.
Faro.....	41° 34′ 30″	0° 30′ 37″ E.
Caminha.....	41° 52′ 40″	0° 20′ 31″ E.

A unas determinaciones que merecen tanta fe añadiremos la de la longitud de Lisboa que resulta de la comparacion de 51 eclipses de los satélites de Júpiter observados allí desde 1798 á 1804, con sus correspondientes, observados en el Real Observatorio de la Isla de Leon, que es como sigue:

Eclipses de los satélites de Júpiter observados en Lisboa y la Isla de Leon, y deduccion de la diferencia de longitud entre dichos lugares, y tambien entre Lisboa y el antiguo Observatorio de Cádiz.

1798.	Observado en Lisboa á	Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla.
Diciembre 7: imersion del tercer satélite.....	9h 3′ 23″	9h 15′ 51″	11′ 54″
Diciembre 7: emersion de idem.....	10h 59′ 00″	11h 10′ 21″	
Diciembre 22: emersion del primer satélite.	11h 30′ 11″	11h 41′ 51″	11′ 40″
Diciembre 29: emersion del primer satélite.	13h 22′ 16″	13h 34′ 14″	11′ 58″

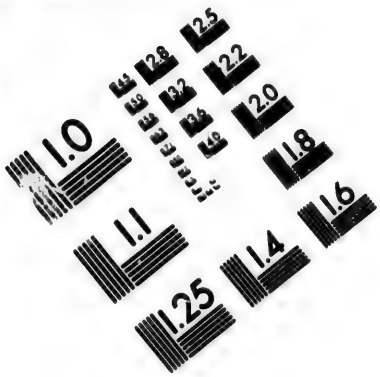
	Observado en Lisboa á		Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla.
Diciembre 31: emersion del primer satélite.	$7^h\ 50'\ 32''$		$8^h\ 1'\ 47''$	$11'\ 15''$
1799.				
Enero 7: emersion del primer satélite.....	$9^h\ 42'\ 35''$		$9^h\ 54'\ 13''$	$11'\ 38''$
Enero 14: emersion del primer satélite.....	$11^h\ 35'\ 53''$	Dudosa.	$11^h\ 47'\ 4''$	$11'\ 11''$
Idem: imersion del tercer satélite...	$8^h\ 57'\ 58''$		$9^h\ 10'\ 4''$	$11'\ 24''$
Abril 8: emersion del tercer satélite.....	$7^h\ 25'\ 54''$		$7^h\ 36'\ 37''$	
Agosto 3: imersion del segundo satélite.	$15^h\ 55'\ 50''$		$16^h\ 7'\ 42''$	$11'\ 52''$
Agosto 23: imersion del primer satélite.....	$15^h\ 30'\ 41''$		$15^h\ 43'\ 1''$	$12'\ 20''$
Agosto 28: imersion del segundo satélite.....	$13^h\ 3'\ 48''$		$13^h\ 16'\ 4''$	$12'\ 16''$

	Observado en Lisboa á	Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla.
Agosto 29: imersion del tercer satélite.....	13h 12′ 36″	13h 25′ 35″	12′ 03″
Idem: emersion de id....	15h 46′ 24″	15h 57′ 32″	
Setiembre 15: imersion del primer satélite.....	15h 48′ 3″	15h 59′ 42″	11′ 39″
Setiembre 24: imersion del primer satélite.....	12h 12′ 24″	12h 24′ 33″	12′ 09″
Octubre 4: emersion del tercer satélite.....	11h 57′ 46″	12h 9′ 00″	11′ 14″
Octubre 6: imersion del segundo.....	15h 34′ 06″	15h 45′ 47″	11′ 41″
Octubre 17: imersion del primero.....	12h 28′ 00″	12h 39′ 26″	11′ 26″
Octubre 18: imersion del tercero.....	17h 20′ 08″	17h 31′ 35″	11′ 27″
Noviembre 2: imersion del primero.	10h 44′ 37″	10h 56′ 32″	11′ 55″
Noviembre 9: imersion del primero.	12h 37′ 39″	12h 49′ 35″	11′ 56″

	Observado en Lisboa á	Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla.
1800.			
Enero 21: emersion del segundo.....	$8^h\ 59'\ 33''$	$9^h\ 10'\ 29''$	$10'\ 56''$
Febrero 11: emersion del primero.....	$9^h\ 34'\ 09''$	$9^h\ 45'\ 04''$	$10'\ 55''$
1801.			
Febrero 7: emersion del primero.....	$10^h\ 48'\ 53''$	$11^h\ 00'\ 53''$	$12'\ 00''$
Marzo 27: emersion del segundo.....	$10^h\ 18'\ 57''$	$10^h\ 30'\ 29''$	$11'\ 32''$
Abril 26: emersion del primero.....	$8^h\ 08'\ 21''$	$8^h\ 20'\ 05''$	$11'\ 44''$
Octubre 16: emersion del primero.....	$16^h\ 50'\ 55''$	$17^h\ 02'\ 34''$	$11'\ 39''$
Noviembre 1: imersion del primero.	$15^h\ 08'\ 20''$	$15^h\ 20'\ 01''$	$11'\ 41''$
Noviembre 24: emersion del tercero.....	$15^h\ 13'\ 52''$	$15^h\ 25'\ 08''$	$11'\ 16''$
1802.			
Enero 27: imersion del			

	Observado en Lisboa á	Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla.
primero.....	$7^h\ 49'\ 00''$	$8^h\ 00'\ 19''$	$11'\ 19''$
Febrero 3: imersion del primero.....	$9^h\ 42'\ 7''$	$9^h\ 53'\ 27''$	$11'\ 20''$
Marzo 14: emersion del primero.....	$10^h\ 27'\ 58''$	$10^h\ 39'\ 37''$	$11'\ 39''$
Marzo 21: emersion del segundo.....	$8^h\ 42'\ 22''$	$8^h\ 53'\ 38''$	$11'\ 16''$
Marzo 23: emersion del primero.....	$3^h\ 53'\ 55''$	$7^h\ 5'\ 4''$	$11'\ 9''$
Marzo 28: emersion del segundo.....	$11^h\ 21'\ 49''$	$11^h\ 33'\ 00''$	$11'\ 11''$
Marzo 28: emersion del primero	$14^h\ 21'\ 19''$	$14^h\ 32'\ 49''$	$11'\ 30''$
Abril 22: emersion del segundo.....	$8^h\ 39'\ 17''$	$8^h\ 51'\ 6''$	$11'\ 49''$
Abril 22: emersion del primero.....	$9^h\ 8'\ 19''$	$9^h\ 20'\ 5''$	$11'\ 46''$
1803.			
Marzo 1.°: imersion del primero.....	$12^h\ 47'\ 20''$	$12^h\ 58'\ 56''$	$11'\ 36''$
Marzo 4: imersion del segundo.....	$12^h\ 25'\ 59''$	$12^h\ 37'\ 3''$	$11'\ 4''$

	Observado en Lisboa á	Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla
Mayo 4: emersion del primero.....	$8^h\ 22'\ 7''$	$8^h\ 33'\ 47''$	$11'\ 40''$
Mayo 27: emersion del primero.....	$8^h\ 34'\ 21''$	$8^h\ 45'\ 52''$	$11'\ 31''$
Junio 1.°: emersion del segundo.....	$11^h\ 45'\ 50''$	$11^h\ 56'\ 53''$	$11'\ 3''$
Junio 3: emersion del primero.....	$10^h\ 27'\ 42''$	$10^h\ 39'\ 41''$	$11'\ 59''$
Diciembre 6: imersion del segundo.	$18^h\ 19'\ 42''$	$18^h\ 31'\ 46''$	$12'\ 4''$
Diciembre 9: imersion del primero.	$17^h\ 15'\ 33''$	$17^h\ 28'\ 2''$	$12'\ 29''$
1804.			
Marzo 19: imersion del primero.....	$13^h\ 58'\ 24''$	$14^h\ 9'\ 51''$	$11'\ 27''$
Abril 5: imersion del segundo.....	$13^h\ 31'\ 30''$	$13^h\ 43'\ 49''$	$12'\ 19''$
Mayo 13: emersion del primero.....	$13^h\ 3'\ 43''$	$13^h\ 14'\ 33''$	$10'\ 50''$
Mayo 25: emersion del segundo.....	$9^h\ 57'\ 12''$	$10^h\ 8'\ 8''$	$10'\ 56''$
Junio 26:			



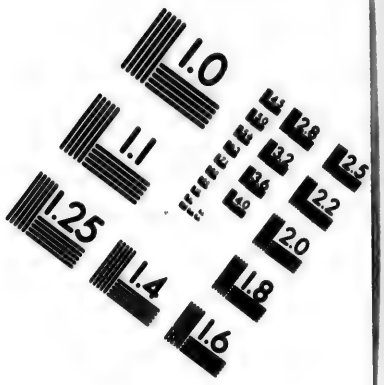
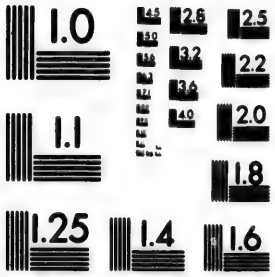


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)



Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-1503

	Observado en Lisboa á	Observado en la Isla de Leon á	Diferencia de meridianos al O. de la Isla.
emersion del segundo.....	$9^h\ 31'\ 53''$	$9^h\ 43'\ 36''$	$11'\ 43''$
Julio 7: emersion del primero.....	$9^h\ 43'\ 25''$	$9^h\ 55'\ 20''$	$11'\ 55''$

Conclusion.

Las doce imersiones del primer satélite dan la longitud de Lisboa al O. de la Isla de Leon en tiempo.....	$11'\ 45''$	
Las diez y siete emersiones del mismo satélite dan.....	$11'\ 39''$	
Promedio de estas veinte y nueve observaciones.....		$11'\ 42''$
Las seis imersiones del segundo satélite dan..	$11'\ 52''$	
Y las ocho imersiones del mismo.....	$11'\ 17''$	
Promedio de estas catorce observaciones.....		$11'\ 34''$
Las ocho imersiones y emersiones del tercer satélite dan.....		$11'\ 40''$
Promedio general de las 51 observaciones.....		$11'\ 39''$

Convirtiendo esta cantidad en partes de Equador, y reduciendo al meridiano de Cádiz, resulta la longitud de Lisboa al O. del antiguo Observatorio de aquella ciudad..... 2° 49′ 30″ Longitud de Lisboa.

Esta longitud solo difiere dos minutos y medio de la que dan para Lisboa los eclipses de Sol y ocultaciones de estrellas. Pero cotejadas nuestras observaciones de 1786 en la costa de Portugal con las del Señor Ciera, se advierte diferencia en las latitudes de Caminha, Vianna, Villa del Conde, y Mondego, lo que no es de extrañar, respecto á que en las que nosotros asignamos entonces á dichos puntos, cabe algun error por la celeridad con que se hizo aquel trabajo sobre bases de corredera, sujetas solo en el sentido Norte Sur á las observaciones de latitud que practicabamos á mediodia: mas por el contrario, tenemos mucha confianza en nuestras longitudes, al ver que el relox dió con precision las de Aveyro, cabo la Roca, cabo de San Vicente, y Cádiz, que son puntos exâctísimamente situados. Por tanto, mientras nuevas observaciones no destruyan esta confianza, nos atendremos á ellas á pesar de diferir de las del Señor Ciera, y ser 13′ mas occidental la de Oporto, 9′ la de Villa del Conde, y 3′ la que observamos en Caminha. La longitud de Aveyro merece la mayor confianza, pues procede de la observacion del eclipse de Sol de 26 de Octubre de 1753 hecha en Aveyro por Mr. de Bory, y calculada por Mr. Mechain, [1] la qual situa á Aveyro por 11° 00′ 00″ al O. de Paris, ó 2° 23′ 00″ al O. de Cádiz, quando nuestros reloxes han señalado esta longitud de 2° 24′ 14″ O. de Cádiz el 25 de Agosto á las qua-

1 Analisis de la carta del oceano Atlántico publicado en Paris en 1786.

renta horas de haber salido de Vigo. Por último el Caballero Borda al paso que da por muy segura esta determinacion de Aveyro, manifiesta la duda que cabe en la de Oporto por la observacion del paso de Venus por el disco del Sol en 1766. *Véase el Viage de la Fragata Francesa la Flora en 1771 y 1772 á diversas partes de Europa, de Africa y de América, tomo 2.° pág. 15.*

Tabla de latitudes y longitudes de los principales puntos de las costas de España, de las Islas Canarias, y de las Azores, de las costas de Africa, y de las del mar Mediterráneo, segun resulta de las observaciones astronómicas que han practicado en dichos parages varios Oficiales de la Real Armada.

NOTA. Los parages donde se ha montado el Observatorio llevan esta señal *, la qual indica que la latitud se ha observado con quarto de círculo por pasos de estrellas al N. y S. del Zenit, y la longitud por eclipses de los satélites de Júpiter ó de Sol, y ocultaciones de estrellas por la Luna, comparados á las observaciones correspondientes hechas en otros Observatorios de Europa.

Las latitudes de los demas puntos han sido todas observadas con sextantes de reflexîon, y sus longitudes con buenos reloxes marinos; debiendo advertir que por via de suplemento al núm. II, y á falta de observaciones propias, se incluyen las posiciones de varios puntos de las costas de Francia é Italia, y sus islas adyacentes, incluso el mar Adriático, formadas del Conocimiento de tiempos de Paris, porque son las que se han empleado en la formacion de las Cartas del Mediterráneo publicadas por la Direccion hidrográfica. Para mayor distincion van escritas de letra bastardilla dichas latitudes y longitudes, y de letra cursiva las de aquellos puntos de las referidas costas, aunque en corto número, donde han hecho observaciones algunos sugetos del cuerpo.

I. Costa de España y Portugal, desde Fuenterrabía hasta Cádiz.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.		Longitud del meridiano de Cádiz.	
Fuenterrabía.....	43° 21′ 20″	N.	04° 26′ 25″	E.
Pasages (la boca del puerto).....	43° 20′ 00″	*	04° 19′ 40″	
San Sebastian (castillo de la Mota).....	43° 19′ 20″	*	04° 16′ 10″	
Cabo Machichaco.	43° 28′ 00″		03° 33′ 20″	
Portugalete (ria de Bilbao).....	43° 20′ 10″		03° 18′ 40″	
Monte de Santoña, punto superior.....	43° 27′ 32″	*	02° 50′ 20″	
Santander (la ciudad).....	43° 27′ 52″	*	02° 30′ 32″	
San Vicente de la Barquera.....	43° 24′ 34″		01° 52′ 40″	
Cabo Tazones (punta O. de la ria de Villaviciosa).....	43° 35′ 00″		00° 54′ 00″	
Cabo de Torres....	43° 36′ 54″		00° 36′ 57″	
Cabo de Peñas.....	43° 42′ 00″		00° 28′ 00″	
Cabo Bidio.....	43° 39′ 30″		00° 02′ 31″	
Rivadeo (isla Pancha).....	43° 34′ 40″		00° 41′ 38″	O.
Punta de Burela....	43° 41′ 50″		01° 04′ 45″	
Cabo Ortegal.....	43° 46′ 40″		01° 39′ 00″	
Cabo Prior.....	43° 34′ 08″		02° 02′ 05″	
Ferrol (Observatorio de Guardias Marinas).....	43° 29′ 30″	*	01° 55′ 30″	
Coruña (castillo de				

Continuacion de la costa de España y Portugal, desde Fuenterrabía hasta Cádiz.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
	San Antonio).....	43° 22′ 33″N.*	02° 05′ 30″ O.
	Islas de Sisarga (lomas O.).....	43° 22′ 22″	02° 34′ 00″
	Cabo de Finisterre.	42° 56′ 30″	03° 02′ 24″
	Extremo N. de las islas Cies ó Bayona....	42° 15′ 45″	02° 39′ 44″
	Extremo S. E. de las mismas.....	42° 12′ 00″	02° 38′ 20″
	Punta de Subrido.	42° 15′ 25″	02° 36′ 30″
	Vigo (la poblacion).....	42° 14′ 46″ *	02° 28′ 07″
	Cabo Silleyro.....	42° 07′ 00″	02° 39′ 10″
	Monte de Santa Tecla.....	41° 55′ 48″	02° 37′ 30″
Costa	Camiña [1].....	41° 52′ 40″	02° 34′ 50″
Costa	Viana.....	41° 42′ 38″	02° 32′ 24″
Costa	Villa del Conde.	41° 21′ 20″	02° 28′ 22″
Costa	Oporto(laciudad).	41° 11′ 57″	02° 25′ 18″
Costa	Aveyro (el pueblo).....	40° 38′ 20″ *	02° 24′ 14″
Costa	Cabo Mondego.	40° 12′ 06″	02° 40′ 12″
Costa	Berlinga mayor (extremo O.).....	39° 26′ 50″	03° 16′ 15″
Costa	Cabo Carboeyro.....	39° 23′ 05″	03° 09′ 20″

1 Las latitudes de Camiña, Viana, Villa del Conde, y Cabo Mondego son las que han observado los Señores de la Sociedad marítima de Portugal sobre estos mismos lugares, segun nos comunicaron en 1799. Las longitudes son las nuestras.

Continuacion de la costa de España y Portugal, desde Fuenterrabía hasta Cádiz.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Erizeyra.....	39° 00′ 47″ N.	03° 08′ 20″ O.
Cabo de la Roca..	38° 47′ 20″	03° 15′ 35″
Fuerte de S. Julian en la entrada de Lisboa.....	38° 40′ 37″	03° 04′ 50″
Lisboa (Observatorio Real de Marina.) *Véase Efemérides de Coimbra para* 1806.....	38° 42′ 18″ *	02° 51′ 48″
Lisboa (promedio de 51 observaciones de satélites de Júpiter hechas desde 1798 á 1804 y sus correspondientes en la Isla de Leon, reducida la longitud al meridiano de Cádiz...	..... *	02° 49′ 18″
Cabo Espichel..	38° 25′ 54″	02° 57′ 57″
Castillo de Cezimbra.....	38° 29′ 45″	02° 49′ 08″
Cabo de Ares....	38° 27′ 37″	02° 48′ 20″
Rapita en la entrada de Setubal...	38° 31′ 56″	02° 39′ 12″
Cabo de San Vi-		

Continuacion de la costa de España y Portugal, desde Fuenterrabía hasta Cádiz.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cadiz.
Portugal.	cente	37° 03′ 00″ N.	02° 42′ 19″ O.
	Iglesia de Lagos	37° 08′ 05″	02° 19′ 48″
	Punta de la Piedad	37° 06′ 24″	02° 18′ 40″
	Monchique (punto superior)	37° 19′ 50″	02° 14′ 20″
	Cabo de Santa María	36° 56′ 41″	01° 37′ 04″
	Monte Figo	37° 09′ 50″	01° 30′ 00″
	Tavira	37° 04′ 21″	01° 16′ 30″
	Torre del Asperillo	37° 01′ 39″	00° 22′ 24″
	Casa de Beba	36° 41′ 45″	00° 04′ 40″
	Torre de San Sebastian	36° 31′ 50″	00° 01′ 10″
	Cádiz (el Observatorio)	36° 31′ 46″ *	00° 00′ 00″

II. Costa de España desde Cádiz hasta el cabo de Creux.

Santi Petri	36° 21′ 26″ N.	00° 04′ 40″ E.
Cabo Roche	36° 17′ 37″	00° 09′ 00″
Cabo Trafalgar	36° 09′ 10″	00° 15′ 55″
Torre de Tarifa	36° 00′ 40″	00° 39′ 37″
Punta de Europa en Gibraltar	36° 06′ 42″	00° 56′ 35″
Estepona	36° 26′ 30″	01° 10′ 49″
Punto superior de		

Continuacion de la costa de España desde Cádiz, hasta el cabo de Creux.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
la sierra de Marbella..	36° 32′ 50″ N.	01° 22′ 55″ E.
Torre Molinos.....	36° 37′ 00″	01° 45′ 50″
Catedral de Málaga.	36° 42′ 18″	01° 49′ 11″
Castillo de las Roquetas.....	36° 45′ 15″	03° 34′ 49″
Almería.....	36° 52′ 30″	03° 45′ 55″
Castillo de Corraletes en Cabo de Gata..	36° 43′ 30″	04° 09′ 34″
Torre del Peñon....	37° 02′ 00″	04° 24′ 31″
Cabo Tiñoso.....	37° 31′ 20″	05° 08′ 48″
Cartagena.....	37° 35′ 50″ *	05° 19′ 15″
Cabo de Palos.....	37° 37′ 30″	05° 39′ 15″
Parte O. de la isla Plana ó Nueva Tabarca.....	38° 10′ 13″	05° 48′ 45″
Cabo de la Huerta....	38° 21′ 15″	05° 54′ 00″
Castillo de Alicante.	38° 20′ 40″ *	05° 51′ 15″
Cuchillada de Roldan.....	38° 35′ 30″	06° 06′ 32″
Lo mas O. de las peñas de Aravi.....	38° 30′ 45″	06° 12′ 26″
Monte Calpe.....	38° 38′ 50″	06° 22′ 08″
Cabo de la Nao.....	38° 45′ 00″	06° 30′ 50″
Cabo Oropesa.....	40° 05′ 15″	06° 33′ 15″
Peñíscola.....	40° 23′ 00″	06° 45′ 00″
Montaña de Monsia.....	40° 36′ 43″ *	06° 48′ 58″
Columbrete mayor.....	39° 56′ 00″	07° 03′ 15″

Continuacion de la costa de España desde Cádiz, hasta el cabo de Creux.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Castillo de Balaguer	40° 59′ 40″ N.	07° 17′ 47″ E.
Reus	41° 09′ 30″	07° 27′ 00″
Cabo Salou	41° 04′ 26″	07° 28′ 15″
Monjuí en Barcelona [1]	41° 22′ 00″	08° 25′ 38″
El mismo por Mr. Mechain	41° 21′ 45″ *	08° 25′ 59″
Mataró		08° 44′ 15″
Por Mr. Mechain	41° 32′ 26″	08° 42′ 54″
Cabo Begu	41° 56′ 38″	09° 31′ 20″
Castillo de la Trinidad en Rosas	42° 15′ 00″	09° 28′ 10″
Cadaques	42° 17′ 27″ *	09° 33′ 30″
Cabo de Creux	42° 19′ 14″	09° 36′ 47″

Islas Baleares.

MALLORCA.

La Catedral de Palma	39° 34′ 00″ N. *	8° 59′ 00″ E.
Cabo de Calafiguera	39° 27′ 45″ *	8° 51′ 30″
Cabo Leveche en la isla Dragonera	39° 34′ 30″	8° 38′ 10″
Torre de Dea	39° 45′ 10″	8° 56′ 30″
Torre de Cabo la Corda	39° 50′ 50″	9° 7′ 10″

1 Prolongacion de la meridiana de Paris.

Continuacion de las Islas Baleares.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Castillo de Pollenza	39° 53′ 50″ N.	9° 26′ 00″ E.
Cabo Formenton	39° 57′ 38″	9° 32′ 15″
Cabo Farruch	39° 47′ 00″	9° 40′ 00″
Cabo de Pera (la Torre)	39° 42′ 50″	9° 47′ 30″
Punta de Amer	39° 34′ 40″	9° 43′ 35″
Punta de Salinas	39° 16′ 15″	9° 23′ 25″
Torre de Cabo Blanco	39° 21′ 55″	9° 8′ 00″
Cabo Enderocat	39° 29′ 00″	9° 9′ 3″
Cabo Leveche en la isla Cabrera	39° 9′ 30″	9° 14′ 45″
Puntos interiores de Mallorca.		
Puig de Galatzó	39° 37′ 45″ N.	8° 49′ 26″ E.
Puig de Tex	39° 44′ 24″	9° 00″ 30″
Silla de Torrellas	39° 48′ 00″	9° 7′ 40″
Puig Mayor	39° 48′ 00″	9° 11′ 00″
Nuestra Señora de Pollenza	39° 52′ 30″	9° 20′ 45″
Iglesia de Alcudia	39° 50′ 45″	9° 27′ 00″
Atalaya de la Victoria	39° 51′ 32″	9° 31′ 10″
Bec de Farruch	39° 42′ 43″	9° 37′ 00″
Puig de Llodra	39° 31′ 30″	9° 33′ 00″
Idem. de San Salvador	39° 27′ 10″	9° 30′ 45″
Idem. de Nuestra Señora de Consolacion	39° 23′ 25″	9° 28′ 30″

Continuacion de las Islas Baleares.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Puig de Nuestra Señora de Randa.....	39° 31′ 35″ N.	9° 15′ 30″ E.
IVIZA Y FORMENTERA.		
Castillo en el puerto principal de la isla.	38° 54′ 30″ N.	7° 47′ 40″ E.
Isla Plana.....	38° 54′ 22″ *	7° 48′ 30″
Cabo Lebrel.....	38° 56′ 35″	7° 53′ 10″
Isla Tagomago (límite N.).....	39° 2′ 10″	7° 59′ 36″
Punta den Serra (lo mas N. de la isla).....	39° 7′ 6″	7° 51′ 55″
Cabo Nonó.....	39° 2′ 7″	7° 39′ 30″
Iglesia de San Antonio, en el puerto del mismo nombre.....	38° 59′ 00″	7° 40′ 26″
Conejera grande (lo mas N.).....	39° 00′ 00″	7° 34′ 28″
Bleda mayor (medianía).....	38° 58′ 25″	7° 31′ 27″
El Bedrá (punto superior).....	38° 51′ 40″	7° 33′ 50″
Cabo Falcon.....	38° 49′ 27″	7° 44′ 00″
Torre del Espalmador.....	38° 46′ 45″	7° 46′ 30″
Isla de Espardell (lo mas N.).....	38° 48′ 00″	7° 50′ 00″
Punta y torre de la Ga-		

Continuacion de las Islas Baleares.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
vina en Formentera...	38° 42′ 50″ N.	7° 44′ 30″ E.
Cabo Berbería.....	38° 40′ 30″	7° 44′ 15″
Punta del Aguila (extremo S. O.).....	38° 38′ 00″	7° 43′ 55″
La Mola (punta del S. E.).....	38° 38′ 00″	7° 57′ 13″
Idem (Punta del N. E.).....	38° 41′ 15″	7° 55′ 25″
Punta prima.....	38° 43′ 40″	7° 49′ 30″
Iglesia de Formentera.....	38° 41′ 50″	7° 47′ 20″
MENORCA.		
Isla del Ayre (lo mas E.).....	39° 47′ 49″ N.	10° 41′ 00″ E.
Cabo la Mola.....	39° 52′ 36″	10° 43′ 00″
Punta de la Galera.	39° 56′ 32″	10° 40′ 07″
Cabo de Jabaristx..	40° 00′ 25″	10° 38′ 46″
Cabo Pontinat.....	40° 03′ 38″	10° 32′ 18″
Cabo Cabalería.....	40° 05′ 48″	10° 27′ 10″
Peñal de Antierist..	40° 03′ 25″	10° 19′ 29″
Punta de Sella ó de Nati.....	40° 02′ 51″	10° 09′ 30″
Cabo de Menorca ó de Bayoli.....	40° 00′ 38″	10° 07′ 30″
Castillo San Nicolas, en la entrada de Ciudadela.....	39° 59′ 33″	10° 10′ 01″
Cabo Dartuch.....	39° 54′ 49″	10° 9′ 51″

Continuacion de las Islas Baleares.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Atalaya de Dartuch.	39° 55′ 39″ N.	10° 15′ 10″ E.
Punta Santa Caldana	39° 56′ 00″	10° 19′ 10″
Escollo de Codrey (mediania)	39° 54′ 32″	10° 24′ 37″
Atalaya de Aleyor.	39° 52′ 01″	10° 29′ 23″
Cabo dest Fonst	39° 49′ 17″	10° 35′ 24″
Punta Prima	39° 48′ 49″	10° 40′ 12″
Punta Den Racelet	39° 50′ 04″	10° 41′ 37″
Aleyor (la Iglesia).	39° 55′ 55″	10° 30′ 40″
Monte y Convento del Toro	39° 59′ 07″	10° 29′ 00″
Santa Agueda (monte)	40° 01′ 41″	10° 22′ 09″
Atalaya Grosa	39° 49′ 15″	10° 38′ 04″

Suplemento al núm. II. Costas de Francia é Italia y sus islas adyacentes, incluso el mar Adriático.

Colliubre	42° 31′ 31″ N.	09° 22′ 02″ E.
Cette	43° 23′ 42″	09° 58′ 48″
Marsella	43° 17′ 43″	11° 38′ 43″
Tolon	43° 07′ 16″	12° 12′ 26″
Cabo Venere (extremo E.)	44° 04′ 04″	16° 01′ 47″
Liorna (la linterna)	43° 33′ 02″	16° 32′ 45″
Pissa	43° 43′ 07″	16° 40′ 00″
Piombino	42° 55′ 27″	16° 47′ 02″

Continuacion del suplemento al núm. II.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.		Longitud del meridiano de Cádiz.	
	Castillone.....	42° 45′ 52″	N.	17° 08′ 05″	E.
	Cabo Argentaro.....	42° 23′ 25″		17° 25′ 32″	
	Corneto.....	42° 15′ 23″		17° 59′ 15″	
	Civita-Vechia.....	41° 05′ 24″		18° 00′ 45″	
	Roma (*Iglesia de San Pedro*).....	41° 53′ 54″		18° 43′ 45″	
	Hostia.....	41° 45′ 35″		18° 32′ 35″	
	Nápoles (*el Real Palacio*).....	40° 50′ 15″		20° 28′ 45″	
Islas del mar de Toscana.	*Gorgona*.....	43° 25′ 46″		16° 09′ 10″	
	Capraya.....	43° 00′ 18″		16° 04′ 12″	
	Puerto Ferrayo (*isla Elba*).....	42° 49′ 06″		16° 35′ 35″	
	Pianosa.....	42° 35′ 23″		16° 21′ 38″	
	Monte-Christi (*punto superior*)....	42° 20′ 26″		16° 34′ 10″	
	Gilio.....	42° 21′ 13″		17° 09′ 33″	
	Fermo.....	43° 10′ 18″		19° 57′ 41″	
	Loreto.....	43° 27′ 00″		19° 51′ 15″	
	Ancona.....	43° 37′ 54″		19° 45′ 08″	
	Sinigalia.....	43° 43′ 16″		19° 27′ 45″	
	Fano.....	43° 51′ 00″		19° 15′ 33″	
	Pesaro.....	43° 55′ 01″		19° 09′ 36″	
	Rimini.....	44° 03′ 43″		18° 48′ 51″	
	Ravena.....	44° 25′ 05″		18° 26′ 51″	
	Camachio.....	44° 40′ 27″		18° 26′ 02″	
	Venecia (*San Márcos*).....	45° 25′ 35″		18° 37′ 00″	

Continuacion del suplemento al núm. II.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Trieste	45° 39′ 00″ N.	20° 03′ 09″ E.
Cabo Salvore	45° 26′ 30″	
Roviño	45° 09′ 00″	
Promontorio (islote mas S.)	44° 44′ 15″	
Monte Caldera	45° 23′ 18″	20° 27′ 33″
Isla Sansego (lo mas S.)	44° 30′ 00″	
Isla Grosa (lo mas N.)	44° 00′ 00″	
Isla Liza (puerto Camisa)	43° 10′ 00″	22° 27′ 15″
Ragusa	42° 36′ 30″	24° 27′ 30″
Islote Saceno	40° 28′ 30″	
Corfú (la poblacion)	39° 37′ 00″	26° 34′ 00″
Modon	36° 48′ 59″	
Coron	36° 47′ 26″	28° 14′ 42″

III. Islas de Córcega, Cerdeña, Sicilia, y sus adyacentes.

Córcega.	*Cabo Corso*	43° 00′ 34″ N.	15° 38′ 49″ E.
	Bastía	42° 41′ 36″	15° 42′ 45″
	Bonifacio	41° 23′ 13″	15° 25′ 16″
Cerdeña.	El Toro	38° 50′ 48″	14° 38′ 00″
	La Vaca		14° 40′ 15″
	Cabo Taular	38° 51′ 30″	
	Isla Rosa		14° 56′ 07″
	Cabo Malfatan		15° 05′ 00″

Continuacion de las islas de Córcega, Cerdeña, Sicilia, y sus adyacentes.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Cerdeña.	Cabo Pulla.....	..... N.	15° 23′ 00″ E.
	Cagliari.....	39° 12′ 00″	15° 24′ 00″
	Cabo Carbonara.....	.....	15° 48′ 42″
	Isla Cauli.....	39° 05′ 30″	.....
	Isla Serpentaria (lo mas S.).....	.....	15° 53′ 12″
Sicilia, Lipari y Malta.	Marítimo.....	38° 00′ 36″	18° 13′ 20″
	Levenzo.....	38° 05′ 00″	18° 32′ 20″
	Palermo.....	38° 06′ 45″ *	19° 36′ 36″
	Isla Ustica.....	38° 45′ 00″	19° 29′ 30″
	Alicudi.....	38° 30′ 30″	20° 30′ 00″
	Felicudi.....	38° 34′ 30″	20° 43′ 00″
	Salina.....	38° 34′ 15″	21° 04′ 45″
	Lipari.....	38° 28′ 30″	21° 09′ 00″
	Vulcano.....	38° 23° 00″	21° 12′ 00″
	Torre del Faro de Mesina.....	38° 16′ 00″	21° 59′ 00″
	Punta Saeta en la Calabria	37° 51′ 20″	22° 05′ 00″
	Linterna de Augusta.....	37° 17′ 07″	.....
	Linterna de Siracusa.....	37° 05′ 02″	.....
	Morro de Puerco.....	37° 00′ 00″	.....
	Cabo Pasaro (el castillo).....	36° 38′ 31″	.....
	Cabo Scaramic.	36° 44′ 53″	.....

Continuacion de las islas de Córcega, Cerdeña, Sicilia, y sus adyacentes.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.		Longitud del meridiano de Cádiz.	
	La Valeta (isla de Malta).....	.....	N.	20° 46′ 00″	E.
	Isla Gozo (lo mas O.).....	.....		20° 21′ 00″	
	Isla Folfona..	35° 48′ 00″		.....	

IV. Costas de la Turquía, de la Natolia y Siria, con las islas del Archipiélago.

Turquía Europea.	Isla Sapiencia (extremo S.)...	36° 44′ 00″	N.	27° 50′ 30″	E.
	Cabo Matapan.....	36° 22′ 30″		28° 37′ 45″	
	Cabo San Angel.....	36° 26′ 00″		29° 21′ 00″	
	Puerto Bizaldi.....	37° 18′ 27″		29° 11′ 18″	
	Puerto Mandri.....	37° 44′ 10″		30° 06′ 00″	
	Isla Inglesa...	37° 56′ 40″		30° 35′ 40″	
	Cabo Doro...	38° 09′ 30″		30° 37′ 00″	
	Constantinopla (Pera).....	41° 01′ 27″		35° 03′ 00″	
	Castillo del Baron de Tots (mar negro)....	41° 12′ 15″		35° 18′ 20″	
	Isla Mármara (extremo O.).	40° 37′ 00″		33° 42′ 30″	
Tur-	Castillo de Dardanelos de Asia.	40° 09′ 37″		32° 33′ 00″	

Continuacion de las costas de la Turquía, de la Natolia y Siria, con las islas del Archipiélago.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Turquía de Asia, Natolia y Siria.	Castillo de Asia.	40° 00′ 07″ N.	32° 18′ 20″ E.
	Cabo Babá....	39° 30′ 15″	32° 09′ 00″
	Esmirna.....	38° 29′ 00″	33° 22′ 15″
	Cabo Celidonia.....	36° 13′ 25″	36° 37′ 40″
	Cabo Cancir.	36° 17′ 50″	41° 57′ 30″
	Lataquia.....	35° 32′ 30″	42° 01′ 30″
	Trípoli de Siria.....	34° 16′ 25″	42° 01′ 35″
	Cabo Blanco.	33° 11′ 30″	41° 24′ 30″
Isla de Chipre.	Cabo Salisano (isla de Chipre).....	35° 10′ 45″	38° 25′ 25″
	Cabo San Andres en idem....	35° 36′ 30″	40° 50′ 00″
	Puerto Larnaca (el castillo)..	34° 54′ 30″	39° 58′ 00″
	Cabo de Gato.	34° 31′ 30″	39° 20′ 35″
Archipiélago.	Cerigo (extremo S.).....	36° 06′ 00″	29° 09′ 00″
	Cerigote (idem).....	35° 49′ 30″	29° 31′ 15″
	Milo (el fondeadero).....	36° 42′ 30″	30° 30′ 47″
	Islas Cristinas.....	36° 15′ 00″	31° 21″ 00″
	Isla de S. Jorge (cabo Rena).	38° 43′ 00″	30° 45′ 25″
	Isla San Es-		

Continuacion de las costas de la Turquía, de la Natolia y Siria, con las islas del Archipiélago.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Archipiélago.	trate (extremo S. E.).....	39° 30′ 15″ N.	31° 07′ 35″ E.
	Ipsera (extremo S.).....	38° 30′ 00″	31′ 43′ 45″
	Levata (idem).	36° 59′ 00″	32° 34′ 00″
	Madona (lo mas O.).....	36° 31′ 30″	33° 09′ 40″
	Isla Santa Catalina en Rodas.	35° 52′ 00″	33° 57′ 00″
	Cabo Salomon (extremo E. de Candía)..	35° 08′ 00″	32° 47′ 00″

V. Costa de Africa é islas adyacentes.

Cabo Docra.....	33° 00′ 07″ N.	28° 34′ 51″ E.
Cabo Rasat.....	33° 04′ 00″	28° 05′ 13″
Un cabo al S. O. del Rasat (cabo Juliana).....	32° 21′ 03″	26° 44′ 49″
Trípoli.....	32° 54′ 47″ *	19° 30′ 53″
Isla Lampedusa (extremo N. O.).....	35° 33′ 15″	19° 00′ 50″
Punto de Sonda de 35 brazas.....	35° 11′ 30″	18° 51′ 51″
El Lampion.....	35° 34′ 18″	18° 47′ 57″
Isla Pantelaria (extremo S. E.).....	36° 46′ 03″	18° 32′ 34″
Punto superior de		

Continuacion de la costa de Africa é islas adyacentes.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
la misma	36° 48′ 21″ N.	18° 31′ 36″ E.
Extremo N. O. de idem	36° 50′ 21″	18° 27′ 15″
Cabo Bon (lo mas N.)	37° 04′ 29″	17° 29′ 46″
Lo mas N. del Símbolo	37° 07′ 53″	17° 15′ 03″
Cabo Cartago	36° 52′ 42″	16° 48′ 22″
Mediania de isla Plana	37° 10′ 28″	16° 46′ 20″
La Goleta	36° 48′ 38″	16° 44′ 38″
Cabo Fariña	37° 10′ 28″	16° 43′ 20″
El Pilon	37° 11′ 35″	16° 41′ 15″
El Can N. E.	37° 19′ 36″	16° 35′ 36″
El Can O.	37° 19′ 22″	16° 34′ 48″
Punta E. de Biserta	37° 14′ 45″	16° 31′ 56″
Cabo Blanco	37° 17′ 38″	16° 19′ 35″
Mogote S. O. de la isla Galita	37° 31′ 18″	15° 18′ 55″
Cabo Carbon	36° 41′ 00″	11° 32′ 00″
Extremo E. de las islas de Pisan	36° 44′ 00″	11° 19′ 00″
Cabo Tedeles	36° 53′ 20″	10° 30′ 30″
Cabo Vingut	36° 50′ 40″	10° 14′ 30″
Cabo Montifus	36° 46′ 00″	09° 36′ 00″
Cabo Cajines	36° 47′ 20″	09° 23′ 30″
Cabo de Tenes	36° 32′ 20″	07° 45′ 00″
Isla de las Palomas	36° 27′ 30″	07° 14′ 00″
Cabo Ibi	36° 23′ 00″	07° 06′ 00″

Continuacion de la costa de Africa é islas adyacentes.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Cabo Mostagan.....	36° 20′ 00″ N.	06° 56′ 00″ E.
Castillo de Santa Cruz de Oran.....	35° 41′ 17″	05° 39′ 00″
Cabo Fegalo.....	35° 32′ 00″	05° 09′ 30″
Isla de los Caracoles.....	35° 20′ 00″	04° 43′ 00″
Cabo Hone.....	35° 13′ 14″	04° 16′ 30″
Islas Chafarinas (la mas E.).....	35° 12′ 00″	03° 54′ 00″
Cabo Tresforcas (lo mas O.).....	35° 28′ 30″	03° 19′ 00″
Islote Alboran.....	35° 56′ 30″	03° 17′ 00″
Morro nuevo ó cabo occidental de la bahía de Alhucemas.....	35° 17′ 26″	02° 29′ 00″
Punta de la Baba....	35° 14′ 00″	02° 06′ 00″
Vigía del Acho de Ceuta.....	35° 54′ 00″ *	00° 59′ 51″

VI. Costa occidental de Africa al N. y S. del Equador, desde cabo Espartel, hasta la punta de los Tres Frayles.

Cabo Espartel.....	35° 50′ 11″ N.	00° 22′ 50″ E.
Larache.....	35° 10′ 00″	00° 10′ 23″
Antigua Mamora.	34° 55′ 30″	00° 02′ 36″
Antiguo Mamora...	34° 18′ 15″	00° 19′ 15″ O.
Antiguo Salé (la Torre).....	34° 03′ 30″	00° 30′ 08″
Manzor.....	33° 50′ 30″	00° 53′ 47″

Continuacion de la costa occidental de Africa al N. y S. del Equador, desde cabo Espartel, hasta la punta de los Tres Frayles.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Azamor.....	33° 21′ 20″ N.	1° 58′ 48″ O.
Cabo Cantin.....	.....	2° 53′ 21″
Cabo N. de Safi....	32° 22′ 30″	2° 53′ 21″
Cabo de Geer.....	30° 39′ 00″	3° 33′ 20″
Entrada del rio de Non.....	28° 17′ 00″	5° 14′ 00″
Cabo Bojador.....	26° 12′ 30″	8° 10° 00″
Cabo Barbas.....	22° 15′ 30″	10° 23′ 00″
Cabo Blanco.....	20° 55′ 30″	10° 53′ 00″
Punto por.....	17° 29′ 00″	9° 51′ 00″
Punta Berbería (la N. del rio Senegal)...	15° 53′ 00″	10° 14′ 30″
Isla de Gorea.....	14° 40′ 00″	11° 08′ 00″
Punta de los Tres Frayles.....	12° 53′ 00″ S.	19° 37′ 00″ E.
Sierras del Espíritu Santo.....	.....	16° 36′ 00″
Cabo de Lope Gonzalvo.....	00° 43′ 00″ S.	15° 22′ 00″
Islas de Annobon (el fuerte en la playa del fondeadero y extremo N. de la isla).....	01° 39′ 00″ S.	11° 57′ 00″
Santo Tomé (el puerto en la banda N. E.).....	00° 25′ 00″ N.	13° 10′ 00″
Lo mas saliente		

Continuacion de la costa occidental de Africa al N. y S. del Equador, desde cabo Espartel, hasta la punta de los Tres Frayles.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Guinea.	al S. ó isla Rolas..	0° 02′ 00″ N.	13° 00′ 00″ E.
	Príncipe (el puerto en la banda E.)	1° 37′ 00″	13° 56′ 00″
	Islote Caroso (al S. del Príncipe).....	1° 30′ 00″	13° 56′ 00″
	Los hermanos (el mas S.).....	1° 21′ 00″	13° 49′ 00″
	Fernando Pó (ensenada de la Concepcion en la banda S. E. de la isla.).....	3° 23′ 00″	14° 57′ 00″

VII. Islas de Canaria.

Tenerife.	Muelle de Santa Cruz.....	28° 28′ 30″ N.	9° 59′ 00″ O.
	Pico de Teyde.	28 17′ 00″	10° 23′ 00″
	Puerto de Orotava.....	28° 25′ 00″	10° 18′ 00″
	Punta de Naga..	28° 37′ 00″	9° 52′ 00″
	Punta Rasca (es lo mas S.).....	28° 01′ 00″	10° 25′ 00″
	Punta Teno (es lo mas O.).....	28° 20′ 00″	10° 40′ 00″
	Punta del Turco (lo mas N. de Pal-		

Continuacion de las Islas de Canaria.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cadiz.
Palma.	ma.....	28° 53′ 00″ N.	11° 38′ 00″ O.
	Punta Llana ó del E.....	28° 45′ 00″	11° 27′ 00″
	Punta de Fuencaliente ó del S...	28° 29′ 30″	11° 35′ 30″
	Lo mas O. de Palma.....	.....	11° 45′ 30″
	Tasacorte (el fondeadero.).....	28° 38′ 00″	11° 41′ 00″
Fierro.	Extremo E. del Fierro.....	.....	11° 40′ 00″ O.
	Extremo O.....	.....	11° 53′ 00″
	Lo mas N. de im.....	27° 50′ 30″	.....
	Lo mas S.....	27° 39′ 00″	.....
Gomera.	Puerto de la Gomera, lo mas E. de la isla.....	28° 05′ 40″ N.	10° 51′ 00″ O.
	Punta de Organos ó del N.....	28° 13′ 00″	.....
	Punta del Becerro ó del S.....	28° 01′ 30″	.....
	Lo mas occidental de la Isla...	.....	11° 07′ 00″
Canaria.	Extremo N. E. de Canaria.....	28° 13′ 00″ N.	..... O.
	Lo mas E. de im.	.....	9° 06′ 00″
	Lo mas O. de im.	.....	9° 34′ 00″
	Extremo S.....	27° 45′ 00″	.....

Continuacion de las Islas de Canaria.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Lanzarote.	Punta N. de Lanzarote.....	29° 15′ 00″ N.	7° 12′ 00″ O.
	Lo mas O.....	28° 55′ 00″	7° 35′ 00″
	Punta S. ó del Papagayo.....	28° 51′ 00″	7° 29′ 30″
	Punta E. ó Mojon Blanco.....	29° 14′ 00″	7° 09′ 00″
Islas pequeñas.	Isla de Lobos...	28° 46′ 00″ N.	7° 32′ 00″ O.
	Alegranza (el centro).....	29° 25′ 30″	7° 14′ 00″
	Clara.... im	29° 19′ 00″	7° 15′ 00″
	Roqueta del O.	29° 19′ 40″	7° 14′ 20″
	Punta N. E. de la isla Graciosa.....	29° 18′ 00″	7° 12′ 00″
	Punta S. O. de la misma.....	29° 14′ 00″	7° 15′ 30″
	Roca del E.....	29° 17′ 30″	7° 03′ 30″
Fuerteventura.	Corralejo, lo mas N. de Fuerteventura.....	28° 46′ 00″ N.	7° 35′ 30″ O.
	Handia, lo mas O.....	28° 04′ 00″	8° 14′ 30″
	Lo mas S.	28° 03′ 00″	8° 02′ 00″
	Montaña roxa, ó lo mas E.....		7° 32′ 00″
	Punta N. O. del Salvage.....	30° 09′ 46″	9° 38′ 15″
	El Piton.....	30° 02′ 43″	9° 49′ 14″

VIII. Islas Terceras ô de los Azores.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Santa María.	Punta de Castello (extremo S. E.).	36° 56′ 45″ N.	18° 51′ 45″ O.
	Punta dos Ponderados (extremo O.).....	37° 01′ 15″	19° 02′ 45″
San Miguel.	Punta de Ribeyra.....	37° 52′ 00″	18° 57′ 00″
	Punta de la Marquesa (extremo E.).....	37° 48′ 00″	18° 55′ 35″
	Punta de la Galera en la costa S...	37° 42′ 00″	19° 16′ 35″
	Punta Delgada.	37° 44′ 00″	19° 25′ 45″
	Punta de la Ferrería (extremo O.).....	37° 54′ 30″	19° 38′ 00″
	Punta Bretaña.	37° 56′ 30″	19° 33′ 30″
	Las Hormigas (el centro).....	37° 17′ 15″	18° 40′ 00″
Tercera.	Punta é islote de Caneyros (extremo N. E.).....	38° 47′ 00″	20° 44′ 15″
	Monte del Brasil (el punto superior.).....	38° 38′ 00″	20° 57′ 00″
	Punta de Ruba (extremo O.).....	38° 45′ 25″	21° 09′ 00″
Gracio.	Punta de Pico Negro (extremo N.).....	39° 06′ 50″	21° 47′ 00″

Continuacion de las Islas Terceras ó de los Azores.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
sa.	Punta del Carrapacho (extremo S. E.).....	39° 00′ 00″ N.	21° 41′ 45″ O.
San Jorge	Puerto del Topo (extremo S. E.)...	38° 30′ 45″	21° 36′ 15″
	Punta é islotes de Rosales (extremo N. O.).....	38° 44′ 05″	22° 06′ 15″
Pico.	Punta de la Isla (extremo E.).....	38° 22′ 00″	21° 50′ 45″
	Pico de las Azores.	38° 27′ 00″	22° 12′ 00″
	Punta del pie del monte (extremo O.).....	38° 29′ 30″	22° 21′ 00″
Fayal.	Villa de Orta.....	38° 32′ 22″ *	22° 25′ 50″
	Punta del Cumplido (extremo O.)...	38° 35′ 10″	22° 37′ 15″
	Punta de Jorge Lorenzo (extremo N.).....	38° 38′ 15″	22° 30′ 00″
Flores.	Punta Delgada (extremo N.).....	39° 33′ 10″	24° 52′ 30″
	Punta de Lope Bas (extremo S.)..	39° 23′ 07″	24° 53′ 20″
Cuervo.	Punta do Pico de Joao de Moyra (extremo N.).....	39° 43′ 45″	24° 45′ 15″
	Punta del Pesqueyro Alto (extremo S.).....	39° 40′ 45″	24° 46′ 50″

FE DE ERRATAS.

Pág. 6 al márgen dice *Baleares:* debe decir *Islas Baleares.* Pág. 13, línea 26, dice *el 19 de Octubre*: debe decir *el 20 de Octubre.* Pág. 19, línea 18, dice $13^h\ 14'\ 27''$: debe decir $13^h\ 15'\ 27''$. Idem línea 28, dice $00^h\ 17'\ 14''$: debe decir $00^h\ 17'\ 04''$. Pág. 29, línea 10, dice $2^h\ 17'\ 46''$: debe decir $14^h\ 17'\ 48''$. Pág. 30, línea 26, dice *Borril:* debe decir *Barril.* Pág. 31, línea antepenúltima, dice *la punta superior:* debe decir *el punto superior.* Pág. 38, línea 14, columna de las diferencias de meridianos, dice $24'\ 13''$: debe decir $23'\ 13''$. Pág. 57 en la nota, dice *esta latitud de* $33°\ 34'\ 05''$: debe decir *esta latitud de* $39°\ 34'\ 05''$. Pág. 79, línea última, dice *reasumir:* debe decir *resumir.* Pág. 94, línea 5, dice *en 1766:* debe decir *en 1769.* Pág. 95, línea 21, dice *formadas:* debe decir *tomadas.*

APENDICE

A LA PRIMERA MEMORIA.

Quando acabamos de manifestar quanto debe la hidrografía de nuestra península á las tareas y aplicacion constantes de los Oficiales de la Armada, no parecerá fuera de propósito que digamos algo acerca de los esfuerzos que han hecho en diversos tiempos varios individuos del mismo cuerpo para que se mandase levantar la carta geográfica del Reyno; y que manifestemos tambien las observaciones astronómicas que de su propia voluntad han practicado en sus viages por el interior de España para adelanto de nuestra geografía.

El Señor Don Jorge Juan ha sido en esta como en otras muchas materias de ilustracion el primero que ha hecho grandes servicios á la causa pública. En un papel escrito de su propio puño, que hemos encontrado ahora mismo entre los que se conservan de este dignísimo español en la Secretaría de Estado y del Despacho de Marina, se halla su modo de pensar sobre el método de levantar el mapa ó plano general de España, por medio de triángulos observados con buenos quartos de círculo, por gente experta que al mismo tiempo sacase el detall incluido en ellos; cuyo papel damos al fin de este escrito. No tiene fecha; pero por una carta de Don Agustin de Hordeñana, escrita en Madrid á 15 de Setiembre de 1751, en que dice á Don Jorge Juan que leeria con gusto sus reflexîones sobre el método de levantar planos, y las juntaria con lo demas que habia suyo en el ministerio [1], se infiere

1 Don Agustin de Hordeñana fue Oficial de la Secretaría del Almirantazgo, y extinguido este, parece que pasó á la del Despacho Universal de la Guerra, en que continuó su carrera hasta que salió á Secre-

que se escribió en aquella época, á cuya sazon estaba el autor revistando las obras del arsenal de Ferrol. Tambien se deduce que hizo este trabajo en virtud de órden del Señor Marques de la Ensenada, quien parece tenia resuelto que fuese el director de dicha obra, pues en varias cartas de Don Alonso Perez Delgado, Oficial mayor de la Secretaría de Marina en aquel tiempo, se le encarga que diga los Oficiales, Guardias Marinas, y aun Ingenieros, que quiere se hagan venir á Madrid, para que el mismo Don Jorge Juan los instruya en el modo de levantar los planos de las provincias de España.

Quarenta y cinco años despues el Brigadier Don Dionisio Galiano y yo concurrimos tambien en el pensamiento de formar la carta por rumbos muy diferentes, y sin la menor noticia uno de otro. En Marzo de 1792 me hallaba en Manila en la expedicion de las corbetas Descubierta y Atrevida, que habian salido de Cádiz en 1789 á un viage científico por los mares de América y Asia; y considerando que las órdenes que esperábamos en los primeros buques que llegasen de España al cambio de la monzon podrian poner término á nuestro encargo, y mandarnos regresar á Europa, dirigi á la Suprema Junta de Estado por mano del Señor Don Antonio Valdés, Ministro de Marina, un plan para la formacion de la carta del Reyno, expresando al mismo tiempo mis deseos de que se me fiase su desempeño á nuestra vuelta si subsistia la paz marítima. Este plan fue benignamente acogido por la Superioridad, y se mandó tener presente quando volviesen las corbetas de su viage; pero habiendo acaecido nuestro regreso á fines de Setiembre de 1794, á cuya sazon toda la Europa estaba en guerra, no pudo tratarse por entonces de semejante obra, y asi se me hizo

tario del Consejo de Estado y Guerra, y mientras lo fue seguia constantemente la Corte.

entender quando seguidamente se me dió destino en la esquadra del Mediterráneo. En ella me hallaba por Noviembre de 1795 á tiempo que recibí una carta de Don Dionisio Galiano, escrita en Madrid á primero de dicho mes, en que me decia que trataba de formar la carta de la península, pues se hallaba con fuerzas para ello, y la paz que recientemente se habia ajustado con la Francia convidaba á poner por obra semejante trabajo. Contestele francamente diciéndole los pasos que yo tenia adelantados para lo mismo, sin mas diferencia sino haberme dirigido al Ministerio de Marina, y haber hecho Galiano su propuesta por el de Estado, donde no constaba la mia; y no fue menester mas para que me convidase con instancia á encargarme de una de las tres divisiones entre quienes debia repartirse la obra. Me propuso en efecto á la Superioridad, y me comunicó sus ideas en carta de 26 de Enero en que dice: „Mi plan ha sido una operacion idéntica á la del equador, midiendo la base principal en estas cercanías, y observando con sector en Madrid y en los términos del Norte y del Sur. Me ha parecido que hay ventaja en sujetar los dos arcos del meridiano, que no son excesivos á una base de 16 á 20℔ baras, que mediremos con las correspondientes precauciones. Mediremos, digo, porque yo espero de la amistad de Vm. que convendrá al fin en el plan que han elegido ayudándome desde luego. Los instrumentos pedidos á Lóndres se reducen principalmente al sector de 6 pies de radio por lo menos, á dos quartos de círculo de 2, y á dos teodolites de 1. Yo estoy y estaré siempre por los instrumentos de mayor radio para las operaciones prolixas, y creo que para los triángulos de la meridiana serán preferibles los quartos de círculo. Los cálculos sòn á la verdad mas largos; pero se distinguirá mejor la graduacion que se comprobará por la exterior, y completamente midiendo el tercer

ángulo del triángulo. Al mismo tiempo que se determinen los triángulos, se fixarán otros puntos que sirvan de base para la carta geométrica de la parte oriental y occidental. Los barómetros estan pedidos para los niveles, y los ángulos los darán en comprobacion si queremos calcular. Este es el plan en resúmen; y los Oficiales que nos acompañarán son el Capitan de Fragata graduado Don Juan Vernacci, Gefe de la tercera quadrilla, los Tenientes de Navío Don Juan Josef Varela y Don Francisco Velasco, los de Fragata Don Juan Josef Vildosola y Don Felipe Bauzá, principalmente encargado de la parte del dibuxo, y el Alferez de Navío Don Josef Vernacci. Con estos sugetos y con nosotros dos se completarán ocho Oficiales."

Este plan, que estuvo tan á punto de verificarse á principios del año de 1796, se suspendió poco despues por motivos que tendria la Corte para ello, abandonándolo del todo, y retirándose Don Dionisio Galiano á su departamento de Cádiz. Pero algun tanto volvió á revivir en el año de 800 con ocasion de haber presentado á SS. MM. varias cartas de las costas de la América construidas en la Direccion hidrográfica. Al ver nuestros progresos en esta parte, despertaron los deseos de que se levantasen mapas exâctos de las provincias del Reyno; y como ya estaba reunida al expediente que paraba entonces en el Ministerio de Estado mi propuesta del año de 92, fuí llamado por el Señor Secretario de aquel Despacho para conferenciar acerca de la construccion de la carta de España, y de su órden trabajé ciertos apuntes que le presenté en 12 de Junio del mismo año. Pero las graves atenciones del Ministerio en aquella época le obligaron á desistir nuevamente del proyecto, y á remitir su execucion á tiempos mas tranquilos. Dicha propuesta hecha en 1792, y repetida en 1800, la omitimos por no abultar este escrito.

Mas felices han sido nuestros esfuerzos en la parte astronómica, pues á ellos se debe principalmente como vamos á ver, que la situacion geográfica de la capital del Reyno, y de varias ciudades y poblaciones interiores esté bien conocida muchos años hace. En efecto, desde 1748 en que el Señor Don Jorge Juan observó en esta Corte el eclipse de Sol acaecido el dia 25 de Julio de dicho año, cuya observacion fue hecha igualmente en Greenwich por el célebre astrónomo Bradley, y logró otras varias que tuvieron sus correspondientes en Paris, desde entonces puede decirse que conocemos la longitud de Madrid con suficiente aproxîmacion para los usos geográficos. Antes de tratar de estas observaciones apuntaremos brevemente las que se habian hecho hasta dicha época en esta capital: á estas seguirán las practicadas por el Señor Don Jorge; y concluiremos con las que hemos hecho modernamente.

Observaciones astronómicas para fixar la latitud y longitud de Madrid.

PRIMERA EPOCA DESDE 1696 Á 1732.

El eclipse de Luna del 16 de Mayo de 1696 le observó en Paris Mr. de la Hire. Los Señores Cassini padre é hijo y Maraldí le observaron tambien, y este concluyó de las varias observaciones que le comunicaron diversos sugetos de Europa las diferencias de meridianos con Paris, siendo la de Madrid donde observó el Padre Kresa, jesuita, de 23′.

El eclipse de Sol de 23 de Setiembre de 1699 le observó tambien en Madrid el Padre Kresa, el Duque de Uceda y el Abate Scotti. No pudo observarse el principio, pero sí el fin, y la faz de un dedo y medio; y comparando estas observaciones con las que hicieron en Paris los Señores Cassini y Maraldí, resulta la diferencia de meridianos de 22′ 42″.

El eclipse de Sol del dia 12 de Mayo de 1706 le observó en Madrid en el Colegio Imperial el Padre Cassani, jesuita, y en Paris Mr. Cassini hijo; y tomando un medio entre los resultados del principio y fin, sale la diferencia de meridianos de 22′ 40″. Este eclipse y el anterior calculados con esmero por Mr. Pingré, dan la diferencia de meridianos de 23′ 3″, que es muy preferible á las primeras.

El eclipse de Luna del dia primero de Diciembre de 1732 fue observado en Madrid por el Duque de Solferino, y en Paris por el Señor Godin; y comparando diez observaciones de las manchas la diferencia de meridianos es 24′ 20″.

Tomando un medio entre las quatro observaciones anteriores, se halla para Madrid la longitud de 23′ 28″ al O. de Paris, y tales eran nuestros conocimientos sobre la posicion de la capital á fines del año de 1732, difiriendo los extremos 1′ 17″ de tiempo [1]. No

1 La discrepancia de estos resultados procederá tal vez de haberse valido algunos observadores de medios poco exâctos para arreglar sus péndulos. Oygase á Mr. Pingré sobre este asunto en las memorias de la Academia año de 1766, pág. 24. „En todos los métodos, dice, que se emplean para observar la longitud, es necesario que el péndulo esté bien arreglado, bien sea sobre el movimiento del Sol, ó sobre el de las estrellas; ya he dicho que una simple meridiana no basta siempre para esto. Si el fin del eclipse de primero de Abril de 1764 ha sido bien observado en Nerac, como no tengo motivo de dudarlo, la meridiana de que ha hecho uso el observador para arreglar su péndulo retardaba 1′ 40″ sobre el tiempo verdadero: yo podria citar otros muchos exemplos semejantes. Lo mismo diré de los péndulos arreglados directamente por el paso del Sol ó de las estrellas por el meridiano; no quiere esto decir que una meridiana en punto mayor, ó un instrumento situado en el plano del meridiano, no sean medios muy buenos de conocer el tiempo, sino que es necesario que la meridiana esté trazada y el instrumento colocado por un astrónomo inteligente y capaz de hacerlo con toda la exâctitud que piden estas operaciones. Tanto la meridiana como el instrumento deben estar puestos con gran solidez, y se debe verificarlos freqüentemente para asegurarse de que el gnomon y el muro no han mudado de posicion."

ha llegado á nuestra noticia que se hiciesen observaciones capaces de aclarar esta duda en el interválo que corrió desde 1732 á 1748; pero en este año se dió un paso bien decisivo con la observacion del eclipse de Sol, y con otras varias que hizo en Madrid el Señor Don Jorge Juan, como vamos á referir.

Segunda época año de 1748.

Entre los papeles de este insigne español que á su fallecimiento pasaron á la Secretaría del Despacho Universal de Marina, donde se conservan, hay un escrito de su puño que tiene por título: *Observaciones hechas en Madrid, y enviadas á la Academia de las Ciencias de Paris.* Quisiéramos insertarle todo; pero nos ceñiremos á dar lo mas substancial de él, advirtiendo que las observaciones son de latitud y longitud, de variacion de la aguja, del barómetro y termómetro: que empezaron el 12 de Marzo de 1748, y concluyeron el 28 de Setiembre del mismo año; y que estan hechas en la casa en que habitaba calle de los Preciados, cerca del Postigo de San Martin, esto es, como unos 13″ al N. de la Plaza Mayor.

Dia 12 de Marzo.

Altura meridiana del ⊙ limbo superior..... 46° 52′ 40″

Rectificacion del quarto de círculo sobre los brazos de la cruz de la torre de la Trinidad.

El instrumento directo.....	3° 26′ 30″
Revuelto.....	3° 22′ 40″
Directo con el medio pie.....	3° 28′ 35″

El medio pie quitado tiene 16 pulgadas 6 líneas. Revuelto estuvo el anteojo 6 pulgadas mas baxo que directo con el medio pie..... 3° 28′ 35″
3° 26′ 30″

Valen las 16 pulgadas 6 líneas..... 2′ 05″

Luego las 6 pulgadas mas valdrán..... 45″

Con que la observacion directa debe aumentarse para corresponder á la inversa de 2′ 05″ + 45″, esto es, de 2′ 50″, será pues de 3° 26′ 30″ + 2′ 50″, esto es, de..... 3° 29′ 20″
El instrumento revuelto..... 3° 22′ 40″

Diferencia..... 6′ 40″

Su mitad error del instrumento substractivo..... 3′ 20″

Cálculo de la latitud.

Altura meridiana del ⊙ limbo superior..... 46° 52′ 40″
Error del instrumento substractivo. 3′ 20″

46° 49′ 20″

Refraccion menos la paralaxe (conocimiento de tiempos)..... 50″

46° 48′ 30″

Semidiámetro aparente (conocimiento de tiempos)..... 16′ 08″

46° 32′ 22″

Declinacion (conocimiento de tiempos)..... 03° 2′ 35″

49° 34′ 57″

Latitud de Madrid..... 40° 25′ 03″

Anotada ya por extenso la anterior observacion de latitud, pondremos un estado comprehensivo del resultado de todas las demas.

Dias.		Alturas meridianas observadas.	Latitud de Madrid.
1748.	Marzo 12 ⊙ limbo superior.....	46° 49′ 20″	40° 25′ 03″
	14 idem.....	47° 36′ 30″	40° 25′ 06″
	15 idem.....	47° 59′ 10″	40° 25′ 19″
	18 idem.....	49° 11′ 0″	40° 25′ 16″
	25 ⊙ limbo inferior.....	51° 24′ 10″	40° 25′ 19″
	31 idem.....	53° 44′ 40″	40° 25′ 0″
	Abril 1 idem.....	54° 07′ 25″	40° 25′ 22″
	4 idem.....	55° 16′ 20″	40° 25′ 04″
	19 idem.....	61° 15′ 10″	40° 25′ 12″

Latitud de Madrid: promedio de estas observaciones..... 40° 25′ 09″

Y referida á la Plaza Mayor..... 40° 24′ 56″

DIA 25 DE JULIO DE 1748.

Observacion del eclipse de Sol con un anteojo de 17½ pies.

	Horas verdaderas.
Principio del eclipse.....	8h 49′ 11″
Un dígito eclipsado.....	56′ 44″
Dos.....	9h 07′ 35″
Tres.....	17′ 10″
Quatro.....	28′ 05″
Cinco.....	40′ 21″
Seis.....	55′ 57″

Decremento del eclipse.

Seis dígitos otra vez.....	10h 38′ 24″
Cinco.....	57′ 35″
Quatro.....	11h 10′ 51″
Tres.....	22′ 27″
Dos.....	33′ 17″
Uno.....	43′ 08″
Fin del eclipse.....	11h 52′ 31″

El Sol estaba lleno de manchas; pero muy pocas de ellas se eclipsaron. Yo no vi (dice el Señor Don Jorge Juan) sombra ni luz alguna al rededor de la Luna, ni al principio, ni al medio, ni al fin del eclipse, sino todos los bordes muy bien terminados y limpios.

Este eclipse fue tambien observado en Greenwich por Mr. Bradley, y habiendo calculado Mr. Mechain por los métodos mas exâctos ambas observaciones, halla la diferencia de meridianos entre Paris y Madrid en esta forma:

Por el principio del eclipse.....	23′ 46″½
Por el fin.....	23′ 44″

Por el principio observado por Don Antonio de Ulloa..... 23′ 51″½

En la misma época observó otros fenómenos el Señor Don Jorge Juan, como fueron el eclipse de Luna de 8 de Agosto de 1748, y varias imersiones y emersiones de los satélites de Júpiter. Estas observaciones comparadas á las correspondientes de Paris, hechas por el Abate Lacaille y Mr. Chabert, producen ocho resultados, cuyo promedio da para Madrid 24′ 22″ de diferencia de meridianos en tiempo al O. de Paris.

Tambien hizo experiencias del barómetro nuestro marino observador, y halló que en Madrid en dias serenos se sostiene el mercurio á 26 pulgadas 2 líneas de altura, que comparada con la de 28 pulgadas á que se mantiene en Paris, da 294 toesas de mayor elevacion al suelo de Madrid. (*Mr. de l' Lande, Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1777, pág. 148.*)

Tercera época desde el año de 1748 hasta el presente.

Aunque por haber pasado á Cádiz para embarcarse para su viage de Lóndres el Señor Don Jorge Juan en fines del año de 48 no pudo proseguir las observaciones astronómicas en Madrid, contribuyó mucho para que se continuasen, remitiendo desde aquella capital una buena coleccion de instrumentos para que el P. Wendlingen, de la Compañía de Jesus, las hiciese en el colegio imperial de Madrid. Referiremos sucintamente la historia de estos trabajos científicos, pues, como va á verse, pertenecen en cierto modo á la marina.

Creado el P. Juan Wendlingen Cosmógrafo mayor de Indias á principios del año de 1750, propuso á S. M. la fundacion de varias aulas en que se enseñasen al público las ciencias físico-matemáticas. La pro-

teccion que dispensaba á este benemérito religioso Don Alonso Perez Delgado, Oficial mayor entonces de la Secretaría de Estado y del Despacho Universal de Marina, le proporcionó la del Señor Marques de la Ensenada, Ministro de ella, y baxo sus auspicios y direccion empezó á tratar seriamente del establecimiento de las aulas, y de la formacion de un curso de matemáticas, que debia servir para la enseñanza. Con el mismo objeto se encargó al Señor Don Jorge Juan, que á la sazon se hallaba en Inglaterra, la compra de varios libros é instrumentos matemáticos, mientras que el P. Wendlingen por su parte al mismo tiempo que continuaba en la redaccion del curso matemático, se empleaba en la fábrica de un pequeño Observatorio astronómico que se levantó en el colegio imperial de San Isidro de esta Corte, dirigia la construccion de algunas máquinas é instrumentos que aqui podian hacerse, y seguia una correspondencia astronómica con el célebre matemático Wolfio, y las Academias de Viena, Praga y otras de Alemania; auxîliándole el ministerio de Marina con los socorros precisos para la fábrica del Observatorio, la construccion y compra de instrumentos, y finalmente para la dotacion de un escribiente dibuxante, que debia copiar las obras del Padre.

A principios de Octubre de 1750 recibió este la coleccion de instrumentos astronómicos que se habia encargado á Inglaterra, y el 13 de Diciembre de dicho año tuvo ocasion de emplearlos por la primera vez en el eclipse total de Luna, acaecido en dicho dia, que observó en el Colegio Imperial con un anteojo muy escogido, segun dice en la noticia que imprimió en Madrid á costa del ministerio de Marina pocos dias despues de la observacion. De esta solo la entrada en sombra de *Bulialdo*, *Ticho*, *y la imersion total de la Luna* tuvieron correspondientes en Paris, donde ob-

servó tambien este eclipse Mr. Bouguer, y de la comparacion de unas y otras horas resulta la diferencia de meridianos de 24′ 43″.

Otras muchas observaciones de longitud hizo el P. Wendlingen, que no han llegado á nuestras manos; pero Mr. Pingré, que las halló entre los papeles de Mr. de l'Isle, dice que habiéndolas comparado á sus correspondientes hechas en Paris, Petersburgo, Bolonia, Viena, Roma &c., asi como las del P. Grammatici, el Duque de Solferino y otros sugetos, siendo todas en número de mas de sesenta de solo el primer satélite de Júpiter, halló por longitud media 24′ 16″. (*Memorias de la Academia de las Ciencias año 1766, pág. 52*).

Observaciones mas decisivas para determinar la longitud de Madrid son las siguientes: Hallándonos en esta Corte en 1788 varios Oficiales de la Armada, á las órdenes del Gefe de Esquadra Don Vicente Tofiño, entendiendo en la publicacion del Atlas marítimo de España, mandó el Rey á dicho General que con la misma coleccion de instrumentos astronómicos de que nos servíamos en las costas, que se habia hecho venir de San Sebastian donde acabábamos de emplearla, procediese á observar la posicion astronómica de esta capital, mientras llegaba el tiempo de restituirnos á Cádiz para continuar los trabajos del Atlas. Dióse principio á las observaciones el 5 de Marzo, y duraron hasta el 29, que emprendimos nuestro regreso al departamento. El Señor Conde de Aranda nos convidó con la torre de su casa para observatorio, y mandó disponerla para esto en los términos mas convenientes. No cesaron con nuestra salida las observaciones, pues el Señor Don Josef de Mazarredo, que á la sazon tenia destino en Madrid para varios fines del Real servicio, las continuó en su casa, segun se lo permitieron sus graves ocupaciones, hasta el año de 95

que pasó á Cádiz á mandar una esquadra. Por último, creado el Depósito ó Direccion de trabajos hidrográficos en Madrid en 1797, no se han dexado de observar por nosotros varios de los principales fenómenos que han ocurrido en este tiempo, propios para determinar las longitudes geográficas. En los Almanakes náuticos de 1807 y 1808 se da razon de estas observaciones que han sido hechas por el Capitan de Fragata Don Felipe Bauzá, por un efecto de su constante aplicacion, y con los muy buenos instrumentos que posee. Véanse en resúmen las practicadas desde 1788 acá; siendo de advertir que para reducirlas todas á la Plaza Mayor de Madrid, se empezó por orientar el plano de esta Villa: para esto se observó con un teodolite de Ramsden en el extremo N. de la casa de la China, en el Retiro, el acimut astronómico ó la demora del campanario de la iglesia de Santa Cruz, y se halló ser al N. 78° 28′ O. del mundo; con lo qual fue facil encontrar las diferencias de los Observatorios con la Plaza Mayor, y hacer la reduccion [1].

Observaciones para la latitud año de 1788.

Al N. del Zenit.	Latitud N.
Por β de Cefeo.	40° 29′ 58″,5
Por γ del mismo.....	40° 30′ 19″,9
Promedio: latitud por pasos al N.....	40° 30′ 08″,2

1 La casa del Señor Conde de Aranda, donde se hicieron el año de 1788 las observaciones, está cerca de la puerta de los Pozos: la que habitaba el Señor Mazarredo quando hizo las suyas está en la calle del Pez, esquina á la de Jesus del Valle, y la de la Direccion hidrográfica era en la calle de la Ballesta, núm. 13 en 1799, y desde 1803 en la calle de Alcalá, núm. 6, donde está actualmente.

Al S. del Zenit.	Latitud N.
η cola del Can mayor.....	40° 21′ 20″
β del mismo.....	40° 21′ 43″
Sirius.....	40° 21′ 36″
♪ del Can mayor.....	40° 21′ 28″
η de idem.....	40° 21′ 29″
Promedio: latitud por pasos al S. del Zenit.....	40° 21′ 31″,20
Semisuma de latitudes al N. y S. ó latitud de Madrid en la casa del Señor Conde de Aranda.....	40° 25′ 49″,7
Reducida á la Plaza Mayor, da su latitud de.....	40° 25′ 12″,2
Por mas de cien alturas meridianas observadas por el Señor Don Josef de Mazarredo en su casa, desde 1788 hasta 1794, resulta la latitud de Madrid referida á la Plaza Mayor.....	40° 25′ 19″

Año de 1799.

Por ocho alturas meridianas del Sol, observadas en la casa de la Direccion hidrográfica, calle de la Ballesta, con un sextante de Troughton de 10 pulgadas de radio, subdividido de diez en diez segundos.....	40° 25′ 26″½
Por cinco alturas meridianas de α del águila, observadas en la misma casa.....	40° 25′ 20″
Latitud de la casa de la Direccion hidrográfica.....	40° 25′ 23″

Reducida á la Plaza Mayor, da su latitud de..... 40° 24′ 59″

Y tomando el promedio con las otras dos determinaciones resulta la latitud de la plaza mayor de Madrid de..... 40° 25′ 10″

OBSERVACIONES PARA LA LONGITUD.

Satélites de Júpiter.

		Hora de la observacion en Madrid.	Hora de la observacion en Paris.	Diferencia de meridianos al O.
1788.	Marzo 7: emersion del primero.....	6^h 01′ 59″½	6^h 26′ 19″	24′ 19″½
	Marzo 8: emersion del segundo.....	9^h 44′ 37″	10^h 08′ 32″[1]	23′ 55″
	Marzo 20: emersion del primero.....	9^h 56′ 04″½	10^h 21′ 07″	25′ 02″½
	La misma observacion comparada con la hora á que se hizo en Greenwich da...			24′ 32″
	Longitud por las emersiones.....			24′ 27″
1790.	Quatro imersiones observadas en 1790, y comparadas á sus correspondientes en Cádiz, dan respecto á Paris...			24′ 25″
	Promedio: longitud por satélites.			24′ 26″

1 La hora en Paris resulta de la hora á que se hizo la observacion en Greenwich.

Resultado de los eclipses de Sol, y ocultaciones de estrellas.

	Diferencia de meridianos.
Por la ocultacion de Aldebaran por la Luna, observada en Madrid y en Cádiz el 14 de Setiembre de 1794, resulta la diferencia de meridianos entre dichos dos lugares, y por ella la de Madrid y Paris.....	24′ 06″
Por el eclipse ⊙ de 11 de Febrero de 1804, observado en Madrid y la Isla de Leon, resulta la diferencia de meridianos entre dichos dos lugares, y por ella la de Madrid y Paris [1].....	24′ 06″
Por la ocultacion de π de Escorpio, observada el 17 de Julio del mismo año en Madrid y la Isla de Leon, resulta en igual forma [2]....	24′ 12″
Por el eclipse ⊙ de 16 de Junio de 1806, observado en Madrid y la Isla de Leon, resulta [3].....	24′ 06″½
Por la ocultacion de φ de Aquario por la Luna, observada en 17 de Junio de 1805 en Madrid y en Coimbra, resulta la diferencia de estos meridianos de 18′ 49″ Madrid al E., y por ella la diferencia entre Madrid y Paris de.....	24′ 11″½
Por la ocultacion de la misma estrella por la Luna, observada el 17 de Setiembre del mismo año en Madrid y en Coimbra, resulta la diferencia de meridianos entre Paris	

1 Almanak náutico de 1807, pág. 209.
2 Almanak náutico de 1807, pág. 217.
3 Almanak náutico de 1809, pág. 10 de la Memoria sobre esta observacion.

	Diferencia de meridianos.
y Madrid de [1]	24′ 05″½

Promedio: longitud respecto á Paris..... 24′ 08″

Las observaciones que acabamos de referir son las practicadas por nuestra parte en Madrid para hallar su latitud y longitud. Mas por lo que hace á las hechas en otros pueblos de España las contiene la adjunta lista, y son debidas al Señor Don Josef de Mazarredo, y al Capitan de Navío Don Juan Francisco Aguirre, quienes han empleado sextantes con horizonte artificial, y un buen relox de longitud para determinarlas. Del Señor Mazarredo son todas las latitudes observadas en el viage de Cartagena á Ferrol, y la longitud del Provencio. Las demas longitudes que no pudo observar por habérsele parado el relox, las determinó despues en otro viage Don Juan Aguirre, de quien son tambien todas las latitudes y longitudes de Madrid á Xerez, y de Madrid á Búrgos La posicion de Pamplona y las restantes observaciones son del Señor Mazarredo.

Posiciones de algunos pueblos de España que se hallan en las carreteras siguientes:

De Madrid á Xerez.

Nombres de los lugares.	Latitud N.	Longitud del meridiano de Madrid.
Aranjuez	40° 02′½	00° 6′ E.
Tembleque	39° 40′½	00° 9′ E.
Madridejos	39° 28′	.....
Manzanares	38° 59′½	00° 18′½ E.

1 Efemérides de Coimbra para el año de 1807, pág.s 240 y 241.

Nombres de los lugares.	Latitud N.	Longitud del meridiano de Madrid.
Valdepeñas	38° 45′	.....
La Carolina	38° 16′¾	00° 04′ E.
Andújar	38° 01′½	00° 20′ O.
Córdoba	37° 52′¼	01° 08′ O.
Ecija	37° 32′	01° 29′ O.
Carmona	37° 28′	02° 05′ O.
Utrera	37° 10′½	02° 14′ O.
Xerez	36° 41′¼	.....
De Madrid á Cartagena.		
Getafe	40° 18′½	.....
Aranjuez	40° 02′½	.....
Toledo	39° 52′½	.....
Corral de Almaguer	39° 46′	.....
El Provencio	39° 22′½	01° 12′[1] E.
Minaya	39° 16′¼	.....
La Roda	39° 12′¾	.....
Albacete	39° 00′½	.....
Pozo de la Cañada	38° 48′½	.....
Hellin	38° 30′	.....
Cieza	38′ 14′¾	.....
Molina Seca	38° 04′¼	.....
De Madrid al Ferrol.		
Aravaca	40° 28′¼	.....
Villacastin	40° 48′¼	00° 28′ O.
Arévalo	41° 04′¾	.....
Ataquines	41° 10′¾	00° 57′ O.
Rueda	41° 25′	.....
Tordesillas	41° 30′	01° 15′ O.
Villalpando	41° 52′	.....

1 Por distancias lunares.

Nombres de los lugares.	Latitud N.	Longitud del meridiano de Madrid.
Benavente	42° 00′ 1/4	.....
La Bañeza	42° 19′	.....
Astorga	42° 27′	02° 20′ O.
Ponferrada	42° 33′ 1/2	.....
Villafranca del Vierzo	42° 36′ 2/3	03° 08′ O.
Lugo	43° 00′	03° 45′ O.

De Madrid á San ander, Provincias Vascongadas, y reyno de Navarra.

San Sebastian de los Reyes	40° 33′	.....
Puerto de Somosierra	41° 07′	00° 07′ E.
Aranda de Duero	41° 40′	00° 03′ 1/3 E.
Búrgos	42° 21′	00° 03′ E.
Pamplona	42° 50′	02° 00′ E.
Ronces-Valles, Casa Prioral	43° 00′ 1/3	.....
Real Fábrica de Orbayceta	43° 00′ 2/3	.....
Irún	43° 21′ 1/3	.....

Réstanos hablar de una observacion importante á la Geografía, y es la que acompañado de varios Oficiales de la Armada, hizo en Truxillo Don Luis Godin, Director de la Academia de Guardias-marinas de Cádiz, del eclipse de Sol del dia 26 de Octubre de 1753; pues es muy propia para fixar su longitud por comparacion con las horas á que fue visto el mismo fenómeno en Paris y en Lisboa. Don Luis Godin se explica de esta manera en carta de 28 del mismo mes dirigida al Señor Ensenada.

„Excmo. Señor: obedeciendo á las superiores órdenes de V. E. llegamos á esta ciudad de Truxillo

á 19 de este mes yo y los dos Alféreces de Fragata Marques de Montecorto y Don Fernando Inclan, y los tres Guardias-marinas Don Nicolas Guerrero, Don Juan Basurto y Don Gonzalo Cañas; todos muy matemáticos, y ya impuestos en las observaciones unos mas y otros menos. Por las primeras que hicimos, tuvimos ocasion de buscar un parage el mas á propósito para la del eclipse de Sol; y cotejadas las ventajas astronómicas con las dudas geográficas, y con las comodidades posibles en parages y mision semejantes, las que tanto influyen en la exâctitud de las observaciones, nos hallamos con la precision de quedar en esta ciudad, y en ella hemos hecho todos la observacion del eclipse con el acierto que se podia esperar. No fue total como se presumia; y esta circunstancia hubo de suceder bastantemente mas al Sur de Truxillo para verificar los defectos que aun se hallan asi en los cálculos astronómicos, como en los mapas geográficos que se han publicado hasta ahora de España. Saldrán algunas correcciones en uno y otro asunto de nuestra observacion, esto es, de la proteccion de V. E., y es el fin principal de semejantes operaciones. Sin embargo de no haber sido total para nosotros, quedó tan poca luz, que se vieron las mas hermosas estrellas y planetas, y que los páxaros se precipitaron á esconder como vergonzosos del descuido. Empezó el eclipse á las 7^h $46'$ $1''$ de la mañana, y acabó á las 10^h $16'$ $35''$. El medio ó tiempo de la mayor obscuridad fue á las 9^h $1'$ $18''$, y entonces quedaba solo la veinteyquatroava parte del Sol, poco mas ó menos, lo que despues se determinará con mas exâctitud.

„En el viage de Cádiz aqui hemos procurado con todo cuidado y sin detencion formar un mapa exâcto del camino y inmediaciones; en lo que se han esmerado los Oficiales y Guardias-marinas tanto que me han causado admiracion: muy infieles son los mapas, y

otros viages semejantes darian uno mucho mejor: formada que sea esta derrota particular, se añadirá á la coleccion de observaciones que con las de Cádiz, hechas en el Observatorio Real desde su establecimiento, espero tener el honor de poner á los pies de V. E. á fines de este año."

Tales son los principales trabajos que para mejorar la Geografía interior de España han hecho los Oficiales de la Real Armada, segun ha llegado á nuestro conocimiento.

NÚMERO I.

Método de levantar y dirigir el mapa ó plano general de España, con reflexiones á las dificultades que pueden ofrecerse: por Don Jorge Juan, Capitan de Navío de la Real Armada.

Los mapas generales se pueden levantar con mas ó menos exâctitud, empleando instrumentos mas ó menos puntuales, mas ó menos cuidado ó delicadeza en manejarlos, y mas ó menos circunstancias que se quieran situar ó colocar. Segun se quiere tambien el grado de exâctitud se necesita asimismo mas ó menos tiempo, y por consiguiente mas ó menos gasto; pero supuesto que se quiera levantar el mapa con la exâctitud necesaria para que se signifiquen en él todas las ciudades, lugares, caseríos, rios, pendientes de estos caminos, montañas, puertos, islas, obispados, abadías, corregimientos, intendencias, gobiernos &c., el mejor método á fin de ahorrar tiempo y caudal sin perder la exâctitud precisa, será el siguiente: sin entrar en las controversias reñidas por los ingenieros, ni tratar sobre la formacion de mapas por noticias que no es del asunto.

En el centro del reyno, en parage donde se halle llano al propósito para ello, se medirá una base de dos ó tres leguas, no con cordel ni cadena, sino con perchas propias para ello; porque siendo esta base el fundamento de toda la medida, el yerro que en ella se cometiere va despues aumentándose proporcionalmente en todo el reyno: esto es, si es la base de solas dos leguas, y se yerra en ella de una toesa, y el reyno tiene doscientas leguas; el yerro en el mapa, que procederá solo de esto, será de cien toesas bastantemente considerable si se quiere mas exâctitud. De esta suerte

se empleará mas trabajo y tiempo en medir la base; pero puede concluirse en un mes (despues de todo preparado) y no parece cosa considerable para una obra tan larga como la que se emprende.

La base medida se levantarán de ella ocho series de triángulos, que vayan por los ocho rumbos de la aguja hasta los extremos del reyno, y al paso que se vaya executando esto, se irán sacando los detalles del terreno incluido dentro de los triángulos: cuidando que estos sean lo mas cerca á equiláteros que sea posible, y sus lados de 6, 7, 8 ó 10 leguas, á fin de abreviar. Se pide el que sean equiláteros, por ser necesario huir de la formacion de ángulos agudos, de los quales proceden yerros grandes; y como no se pueden formar en un triángulo ángulos mayores de 60°, que son de los que se compone el equilátero, sin que haya otros menores, se sigue que esta especie de triángulo es el mas adequado para las series. Estas se observarán con quartos de círculo: y respecto que en estos es menester combinar lo exâcto de ellos con lo embarazoso y mas en viages, los mas adequados serán los de 18 ó 20 pulgadas de radio. Será bueno que se observen los tres ángulos de todo triángulo; pues como se puede padecer equivocacion en las señales, si la suma de los tres ángulos es de 180° justos, se está con la seguridad de que no se padeció equivocacion, y de que se observó bien.

El detall interior de los triángulos es indiferente que se levante, ya sea con plancheta ó semicírculo de pínulas ó anteojos: qualquiera instrumento de estos es suficientemente bueno para ello; y el yerro que podian originar será cosa corta, porque siempre se destruirá en los extremos de los triángulos, de los quales depende la exâctitud del mapa general, encerrando estos las operaciones de los instrumentos no tan exâctos en sus límites, sirviéndoles como de gobierno para

que no cometan los yerros que sin ellos á una distancia grande se originaran.

De estas ocho series y al tiempo que se hicieren se pueden destacar otras, á fin de llenar todos los huecos, ó por mejor decir, llenar todo el reyno de triángulos, y conseguir con ello todo el mapa: disponiendo la conducta de tal suerte, que tanto en las ocho compañías que formaren las ocho series, como en las demas que se destacaren, se distribuya la formacion de los mapas de cada reyno de por sí ó parte de alguno segun sus tamaños, haciendo atencion á que se acabe todo á un mismo tiempo si es posible.

Para saber el número de compañías que serán menester para acabar el mapa en un tiempo señalado, es necesario ante todas cosas saber el número de leguas quadradas que contiene la España, y despues hacer juicio del tiempo que es menester para trabajar el plano de cada una de ellas.

El número de leguas quadradas que contienen los reynos, con corta diferencia, es:

Cataluña	1000
Aragon	1100
Valencia	900
Murcia	800
Navarra	400
Vizcaya, Alava y Guipúzcoa	500
Castilla la Vieja con Leon	2950
Castilla la Nueva y Mancha	2500
Extremadura	1100
Astúrias	440
Galicia	1500
Granada	980
Andalucía baxa y Jaen	1760
Suma	15930

Puédense reputar pues todos los dominios del Rey en la península de España por 160 leguas quadradas [1].

No hay duda que lo menos que se puede emplear en levantar el plano de una legua quadrada (y no sé que se pueda hacer) es dos dias, como se haga no con exâctitud, sino con una especie de ella. Considérense ahora los dias de fiesta perdidos, lluvias y otros embarazos, y nos veremos precisados á conceder uno con otro tres dias por cada legua quadrada.

Supóngase ahora que se quiera acabar el mapa en quatro años ó 1460 dias. Si este número se parte por 3, vendrá al quociente 487, número de leguas quadradas que podrá levantar cada compañía en los quatro años.

Supóngase que pueda levantar no solo 487 leguas, pero 500: y si se parten las 160 leguas del reyno por las 500, vendrá al quociente 32, número de compañías que son necesarias para acabar el mapa en quatro años: y si cada compañía se compone de quatro hombres inteligentes (como se verá despues son necesarios), el todo será 128 hombres.

Si se quiere acabar la obra en menos tiempo se necesitará á proporcion de mas gente, y al contrario: de tal suerte, que si se quisiera dilatar la obra hasta ocho años, que parece ya demasiado, serán necesarias sin embargo 16 compañías, 32 quartos de círculo, 32 planchetas ó semicírculos, y que trabajen con ellos bien; pues de ordinario se ofrecen embarazos como el que al principio no pueden trabajar todos juntos, con obstáculos que presentan las montañas, de los quales no se sale sino con mucho trabajo y pérdida de tiempo: de suerte que estas 16 compañías cumplirán con

1. Despues de levantada por el Señor Tofiño en 1778 la carta de la periferia de España, se ha hallado que su superficie consta de 15762 leguas marítimas de 20 en grado. *Introduccion al derrotero de las costas de España en el Océano*, pág. xv.

su obligacion si fenecen el mapa en 10 años.

Dos obstáculos se presentan á vista de este cálculo: el hallar la gente inteligente que es necesaria, y los instrumentos que tambien son muchos. El primero se puede vencer adiestrando todos ó mas de los sugetos que fueren menester por si faltare alguno; pero el segundo es muy dificil; pues ni en Paris ni en Lóndres pueden hacer ni aun la mitad de los quartos de círculo que arriba se han hallado necesarios en dos años.

Este obstáculo solo se puede vencer con el tiempo: se pueden juntar todos los quartos de círculo que hubiere que no salgan de una medida razonable, y empezar con ellos la obra; y miéntras se está en esto, y en medir la base y hacer las perchas para ello, se pueden estar haciendo otros quartos de círculo en Paris y Lóndres, para despues continuar con ellos la obra con mas fervor.

Se dixo antecedentemente que cada compañía se compondria de quatro hombres inteligentes, porque es el número menor que pueda concederse. Uno será el Director de la serie, que llamaremos particular, á causa de que ha de haber otro que llamaremos general: esto es, mandará á los demas lo que deban executar, tanto en ordenar y medir los triángulos, como en sacar el detall que estos comprehendieren, haciendo volver á exâminar lo que juzgare dudoso, y notar todo lo que le pareciere digno. Los dos subalternos manejarán los quartos de círculo y planchetas, haciendo toda la operacion de la obra á las órdenes del Director particular; y el quarto subalterno, que será un Delineador, seguirá al Director particular, formando el mapa á su vista por las observaciones que los otros suministraren, y haciendo copias para que este las remita al Director general que la Corte destinare para el gobierno general del mapa.

Ademas de los quatro sugetos arriba dichos, son necesarios otros dos, aunque no tan inteligentes, y podrán tomarse de los Agrimensores, para que vayan por delante de la serie poniendo señales en los parages convenientes, á fin de formar los triángulos lo mas equiláteros que sea posible, como antes se dixo, estando siempre á las órdenes del Director particular, que es el que debe estar á la mira, tanto de estos como de los otros tres subalternos, de cuyas operaciones será responsable.

El método de seguir la obra será que el Director particular vaya con el Delineador por en medio de la serie de triángulos, de lugar en lugar, ó venta en venta, atendiendo al todo, y mandando generalmente lo que se debe hacer, para cuyo fin se le concederá el que despache propios á unos y otros para que lleven las órdenes que fuesen necesarias. Los dos Agrimensores marcharán por delante, tomando cada uno un lado de la serie, á fin de continuarla y guarnecerla de señales, y los dos sugetos observadores seguirán á estos tambien, cada uno por su lado, yendo á observar los ángulos de los triángulos solo quando estuvieren ya puestas todas las señales necesarias, y en el intermedio podrán con la plancheta ó semicírculo levantar el detall que incluyeren los triángulos, con lo qual no habrá detencion ninguna.

Cada Observador y Agrimensor llevará una cañonera para alojarse, y una bandera blanca de lanilla de tres varas de largo, y una y tres quartas de ancho para que los Agrimensores las pongan por señales, que serán las mejores que se puedan formar, llevando para arbolarla con los palos de la cañonera otros tres delgados, con quienes formará un trípode que la mantendrá.

Los Observadores pondrán tambien banderas en los puntos de las señales donde se hallaren, á fin que

se puedan tomar los ángulos; pero luego que hayan concluido esto, arbolarán otras banderas blancas y encarnadas en señal de que ya fenecieron, y los Agrimensores en vista de ellas marcharán con sus banderas á escoger otros puntos, á fin de continuar la serie.

Los Observadores, habiendo acabado de tomar sus ángulos, marcharán, á fin de ocupar la señal que se siga, y continuar su detall; pero dexarán en su sitio un hombre qualquiera, que tendrá cuidado de mantener una bandera para que se puedan tomar los ángulos de los triángulos que quedan atras, dándoles para este efecto una cañonera para su alojamiento; pero tendrán estos cuidado igualmente que los Agrimensores, de atender al sitio del Observador, para que luego que haga este la señal de haber fenecido, quite su bandera y marche al lugar que se sigue. Como es posible que el viento corra algunas veces segun la direccion de la serie de triángulos, y que en tal caso no se verán bien las banderas, se tendrá cuidado en dicha ocasion de quitarlas de su asta, y envolverlas al rededor del trípode, que formará de esta suerte una señal regular.

Los Agrimensores tendrán cuidado luego que quiten su bandera de plantar un piquete muy profundo en el parage donde estuvo aquella, á fin que con el aviso de un hombre que se lo advierta al Observador, se halle el parage ó punto que sirvió de señal: y al mismo tiempo que marchan, podrán hacer tambien algun detall, que servirá de mucho al Director particular.

De esta suerte serán necesarias para cada compañía seis cañoneras y ocho banderas, seis blancas, y dos blancas y coloradas por quadrados.

Los instrumentos de cada una serán dos quartos de círculo, uno para cada Observador: dos planchetas ó semicírculos, tambien uno para cada Observador: quatro agujas, una para cada Observador, y otra para

cada Agrimensor: seis anteojos de seis ú ocho pies de largo, uno para cada Observador, Agrimensor y sugeto que siga la serie que servirá para divisar con claridad las señales; y una toesa con su compas de vara, que llevará el Director particular con termómetro para exâminar alguna base ó medida si se hallare conveniente.

Ademas de esto, para situar todos los lugares en sus verdaderas latitudes y longitudes, se le concederá al Director general, que habrá de residir en la Corte, un quarto de círculo grande, un buen péndulo y un telescopio de 18 pulgadas de foco, á fin que averigüe exâctamente ó con el mayor cuidado la latitud y longitud de la Corte: por la qual, y la distancia exâminada en toesas de los demas lugares, se vendrá á un conocimiento exâcto de las de estos; pero esto no impedirá el que los Directores particulares observen las latitudes de algunos lugares siempre y quando lo presentare la ocasion, sin pérdida ni atraso de lo demas que es de su cargo; pues no servirá sino de mayor comprobacion la repeticion de observaciones: y como los instrumentos concedidos al Colegio Imperial son muy propios para estas observaciones del Director general, se podrá valer de ellos, y excusar el costo de otros nuevos.

Los Directores particulares estarán á las órdenes, darán cuenta de todas las observaciones de ángulos que se hicieren al Director general, y le remitirán planos de todos los triángulos separados con el detall que encerraren, señalando en sus verdaderos lugares las ciudades, lugares, montañas, puertos, islas, caserías, rios, caminos, minas, divisiones de términos, de lugares y reynos, y todo quanto se hallare de particular, anotando lo que fuere Obispado y Arzobispado, Abadía, Intendencia, Corregimiento, Gobierno &c., y haciendo separadamente una memoria de las pendientes de los rios y de las tierras que podrán regar: las

que podrán cultivarse tomando estas ú otras medidas: las minas que pudieran trabajarse: la fertilidad ó esterilidad del pais: costumbres y aplicacion de sus moradores, con todo quanto puede conducir á una historia general; y en fin todas las utilidades que juzgaren propias y convenientes para el bien del servicio del Rey y sus vasallos, quedando despues al arbitrio del Director general el dar parte al Rey de aquello que mereciere su atencion.

El Director general tendrá á sus órdenes y á su lado dos Delineadores hábiles para ordenar los planos que le envien los particulares, unirles y ponerles en limpio, haciendo todas las reducciones y correcciones que se deben hacer á los triángulos, y presentando copias al Rey, á fin que esté en conocimiento de lo que se fuere adelantando.

Estará al manejo de cada Director particular los gastos de su compañía, tanto de sueldos como de transportes; y los Intendentes ó Tesoreros de S. M. á quienes se les diere la órden, estarán obligados á satisfacerles los sueldos de toda la Compañía, como las memorias que les entregaren de gastos y transportes, con tal que vayan aprobadas por el Director general, á cuyo cargo quedará el pedir á qué Tesorero se deberán dar, ínterin durase la obra, á fin de que las Compañías no carezcan de lo necesario, y no se detengan las observaciones.

Se dixo que el Director general será bueno resida en la Corte, porque luego que esté en obra la medida, y le vayan despachando las observaciones que se fueren haciendo, será á quanto pueda dar cumplimiento el exâminar, acordar y unir los mapas que le remitieren, que siempre habrá de ser debaxo de la escala de dos pulgadas francesas por legua; quedando á su cuidado el reducirlas despues de unidos al punto que hallare mas adequado.

NUMERO II.

Reflexiones sobre el método de levantar el mapa general de España.

Aunque el método mas exâcto de levantar el mapa general de España es el que propuse en Junio de este año, que era por medio de triángulos observados con buenos quartos de círculo por gente experta, que al mismo tiempo sacase el detall incluido en ellos; las dificultades á que conduce son tales, que casi se ve evidente la no conclusion de la obra. Sesenta y quatro hombres inteligentes para 16 compañías que alli se pidieron no es tan facil juntarlos; pues aunque se quieran adiestrar algunos, es necesario que sea con la práctica, y mientras se adquiere esta, padece el tiempo y el trabajo. Pero no es esta la mayor dificultad. Treinta y dos quartos de círculo de 20 pulgadas de radio, ¿qué tiempo no se necesita para que se hagan? Allá se dixo que no se harian en Paris ni en Lóndres en dos años, porque bien se puede creer que necesitarán á lo menos quatro. Tambien se dixo que trabajando las 16 compañías con fervor, aplicacion y la inteligencia que se necesita, cumplirian con su obligacion si acabaran la obra en 10 años: con que ¿á qué tiempo no subirá la junta de todas estas demoras sin los obstáculos que se presentaran, que solo el terreno los manifiesta, y mas en un pais tan montañoso como la España? Desde luego se puede creer que 13 ó 14 años no será mucho tiempo para ver el todo acabado; y una dilacion tan grande, ¿qué apariencias no tiene de que no se vea el fin á la obra?

Todas las que se emprenden ha de ser llevando por delante el fin para que se hacen; pues con ello no será necesario trabajar mas que en aquello que conduzca

á dar la obra deseada. Si entramos pues en el detall del fin para que se quiere levantar el mapa general de España, veremos que es para tener con él una idea perfecta del reyno, de sus montañas, rios, campos fértiles é infértiles, ciudades, villas, lugares, minas, con las curiosidades y particularidades que en sí encierran, á fin de aprovechar todo lo que esto pudiere dar y que hoy tenemos perdido. ¿Qué le hará, pues, al caso segun esto, que si se levanta el mapa general de España tenga media legua mas ó menos de largo que lo que efectivamente tiene; y mas, si como despues harémos ver, aunque se trabaje por los triángulos, no se puede evitar en cierto modo este yerro, que prudentemente se debe creer se hallará distribuido en el todo de la España? ¿Parece que no fuera yerro de momento? Con que si con esto tenemos lo suficiente, y podemos tener seguridad que despreciando dicho yerro podemos conseguir la obra en la mitad del tiempo y con muchas menos expensas, es natural el seguir otro nuevo método. Es pues el que me propongo el de levantar el mapa con solo planchetas ó semicírculos de pínulas ó anteojos, sin otro ningun instrumento; y con ello se evita la necesidad mayor, que era la de 32 quartos de círculo, y tambien la de tanta gente; pues si alli necesitábamos 16 compañías de quatro hombres inteligentes para acabar el todo en 10 años; aqui con 32 hombres de mediana inteligencia, como que cada uno hará lo que del otro modo hacia cada compañía, tendremos la obra acabada en cinco años, sin necesitar esperar los instrumentos; pues planchetas ó semicírculos, ya sea con pínulas ó con anteojos, se consiguen con gran facilidad.

El primer reparo que se pondrá á esto es que si la experiencia nos manifiesta que en un plano de media legua de largo, levantado con plancheta, hallamos muchas veces, sin poderlo remediar, 10 y 12 toesas de

yerro, en uno de mas de 200, como tiene la España, podemos temer (si se aumenta en proporcion) otro de mas de 4000 ó 4800, que hacen legua y media, y por consiguiente tres veces mas yerro que el que antes se propuso. Esta objecion es evidente; pero podemos remediar el defecto de las planchetas con un número menor de quartos de círculo y péndulos.

Ademas de los sugetos que estuviesen levantando el mapa con las planchetas, se nombrarán quatro mas bien inteligentes, y cada uno de ellos tendrá un quarto de círculo de 20 pulgadas, y un buen péndulo. Con el primero irán cada uno por su lado observando por todo el reyno las latitudes de algunas ciudades y parages mas notables; y despues con ambos, por medio de fuegos hechos entre dos Observadores, las diferencias en longitud de algunos sitios ó ciudades, con cuyas observaciones se pueden corregir los yerros de las planchetas en distancias grandes si los hubieren producido. Las latitudes de cierto se pueden conseguir á menos de 15″ de diferencia, poniendo cuidado. Pónganse pues los 15″, y no solo en un Observador que observe en lo mas meridional de España, sino otros 15″ en otro que observe en lo mas septentrional, y montará el yerro á 30″, que es medio minuto, ó la sexta parte de una legua. Las observaciones de diferencia en longitud se pueden conseguir á un segundo de tiempo, contemplando medio segundo de yerro á cada Observador: con que supongamos que para observar la diferencia en longitud de toda la España se divida esta en 10 partes cada una de 20 leguas, poco mas ó menos, y que se observe la diferencia en longitud de cada una de ellas, las operaciones serán pues 10, y el yerro montará á 10″ de tiempo, que hacen 2′ 30″ de grado, que en nuestra latitud equivalen á media legua, que es el yerro que antes concedimos, y no mas; pues aqui suponemos que solo se pueda di-

vidir la España en 10 partes para observar su longitud, y es muy dable se pueda dividir en ocho ó en siete, y en tal caso el yerro será menor.

Nótese ademas de esto, que supóngase haberse levantado el mapa general de España por medio de quartos de círculo y triángulos: con ellos no hay duda que se tendrá el extendido del reyno en toesas á 30 ó 40 de diferencia; pero vamos á ponerle los grados de latitud y longitud á este mapa. ¿No será necesario que vengamos á las observaciones para ello? ¿No será menester saber quántas toesas hace un grado de latitud, y quántas uno de longitud? Pues aqui venimos á parar al yerro antecedente: con que si en cierto modo hemos de venir á parar á él, mas vale desde ahora despreciarle, y ahorrar gastos y tiempo, y asegurar una obra solo capaz de haberse hecho en España en tiempo del Señor Marques de la Ensenada.

Adicion á la página 32, en que se trata de la posicion geográfica de Cádiz.

El Señor Don Jorge Juan hizo en los años de 1755 y 57 las observaciones siguientes en el Real Observatorio de Cádiz.

Resultado de las de latitud.

Abril 30 de 1755.	Por la observacion de la altura meridiana del Sol con el quarto de círculo pequeño....	36° 31′ 15″
Mayo 1	Igual observacion.....	36° 30′ 02″
2	Igual observacion.....	36° 31′ 29″
3	Igual observacion.....	36° 31′ 23″½
4	Igual observacion.....	36° 31′ 10″½
5	Igual observacion.....	36° 30′ 43″½
	Latitud de Cádiz N.....	36° 31′ 01″¾
Mayo 7	Por observacion de la altura meridiana del Sol, con el quarto de círculo mural.....	36° 31′ 04″
8	Igual observacion.....	36° 31′ 12″
9	Igual observacion.....	36° 31′ 15″
	Latitud de Cádiz por observaciones con el mural.....	36° 31′ 10″⅓
	Promedio de ambas determinaciones, y latitud de Cádiz N.....	36° 31′ 06″½

Observacion del eclipse de Luna del dia 27 al 28 de Marzo de 1755 en Cádiz, y comparacion con las horas á que se observó por el Señor Maraldi en Paris.

	En Cádiz tiempo verdadero.	En Paris tiempo verdadero.	Diferencia de meridianos.
Principio á las....	$10^h\ 45'\ 38''$	$11^h\ 20'\ 45''$	$35'\ 07''$
Mare Humorum empezó á entrar en sombra.....	$10^h\ 55'\ 28''$	$11^h\ 29'\ 58''$	$34'\ 30''$
Grimaldo empezó á entrar.....	$10^h\ 56'\ 18''$	$11^h\ 30'\ 56''$	$34'\ 38''$
Grimaldo acabó de entrar.....	$10^h\ 59'\ 28''$	$11^h\ 33'\ 49''$	$34'\ 21''$
Mare Humorum acabó de entrar....	$11^h\ 01'\ 38''$	$11^h\ 36'\ 17''$	$34'\ 39''$
Ticho empezó á entrar.....	$11^h\ 05'\ 08''$	$11^h\ 39'\ 11''$	$34'\ 03''$
Emersiones.			
Grimaldo salió enteramente.....	$12^h\ 25'\ 38''$	$12^h\ 58'\ 30''$	$32'\ 52''$
Mare Humorum salió enteramente.	$12^h\ 48'\ 38''$	$13^h\ 21'\ 45''$	$33'\ 07''$
Ticho salió enteramente.....	$13^h\ 04'\ 38''$	$13^h\ 38'\ 15''$	$33'\ 37''$
La Luna se libertó enteramente de la sombra.....	$13^h\ 23'\ 53''$	$13^h\ 58'\ 45''$	$34'\ 52''$
Resulta la diferencia de meridianos por las seis imersiones.....			$34'\ 33''$
Por las quatro emersiones.....			$33'\ 37''$

Diferencia media, ó longitud de Cádiz en tiempo al O. de Paris segun esta observacion..... 34′ 05″

Observacion del eclipse de Luna del dia 4 de Febrero de 1757.

	En Cádiz tiempo verdadero á la madrugada.
La penumbra se percibió claramente á las.....	5^h 09′ 30″
El eclipse empezó á.....	5^h 11′ 00″,8
Aristarchus empezó á entrar en la sombra á.....	5^h 25′ 20″
Plato idem á.....	5^h 26′ 10″
Aristarchus y Plato se cubrieron ambos enteramente á.....	5^h 27′ 10″
Mare-Serenitatis empezó á entrar en la sombra á.....	5^h 41′ 25″
Copernicus idem á.....	5^h 47′ 10″
Se cubrió enteramente á las.....	5^h 50′ 40″
Manilius empezó á entrar en la sombra á las.....	5^h 54′ 50″
Menelaus empezó á entrar, y Manilius entró enteramente á las.....	5^h 56′ 17″
Mare-Chrisium empezó á entrar á las.....	6^h 04′ 43″
Y acabó de entrar á las.....	6^h 16′ 43″

Despues de esto la Luna estaba muy próxîma al horizonte, en donde los vapores eran muy densos; de suerte que se perdieron de vista sus manchas, y no se pudo observar nada mas. El cielo estuvo muy claro, y se percibieron limpiamente el principio del eclipse y las demas observaciones. La magnitud la hallé, dice el Señor Don Jorge Juan, de ocho dígitos y medio.

Esta observacion, que se hizo en Cádiz por especial encargo de Mr. de L' Isle, no parece se logró en el Observatorio de Paris; al menos no está en las Memorias de la Academia de Ciencias de aquel año; por consiguiente no puede por ella hallarse la longitud.

Deduccion de la longitud de Cádiz por la observacion del paso de Venus, por el disco del Sol en 1761.

Principio de la emersion de Venus, observada en Cádiz con un telescopio de quatro pies de longitud focal por Don Gerardo Henay y Don Vicente Tofiño, profesores de matemáticas, á.....	$7^h\ 55'\ 49''$
Correccion substractiva.....	$49''$
Observacion reducida al centro de la tierra.....	$7^h\ 55'\ 00''$
En Paris por las observaciones del Señor Lalande.....	$8^h\ 29'\ 45''$
Luego diferencia de meridianos entre Paris y Cádiz.....	$34'\ 45''$

Este cálculo está hecho por el Señor Don Jorge Juan, y se halla en carta que escribió en Julio de 1765 á Don Sebastian Cantersani, Secretario de la Academia del Instituto de Bolonia. Si se toma un medio entre esta diferencia de meridianos, y la hallada por el eclipse de Luna de 1755, se tendrá la longitud de Cádiz de $34'\ 25''$ en tiempo al O. de Paris, cuyo resultado es muy conforme con el que han dado en estos últimos tiempos las observaciones mas exâctas.

En dicha carta contexta Don Jorge Juan á la que habia recibido del Secretario de la Academia de Bolonia con que este le acompañó la que acababa de pu-

blicar sobre la exâctitud de la observacion del paso de Venus por el disco del Sol, practicada por el Señor Zanotti, que habia impugnado Mr. Pingré. Uno y otro escrito son curiosos, y por esta razon los ponemos aqui, asi como un informe sobre los cronómetros de Harrison, su utilidad, y la precision de adquirir estas máquinas para nuestra marina, sin reparar en su costo; pues siendo dado á muy poco de haberse publicado el invento, es una patente demostracion del cuidado que siempre ha merecido á nuestro Ministerio todo quanto conduce á los adelantos de la navegacion; y lo es tambien del ilustrado juicio de Don Jorge Juan la forma en que está concebido.

Carta de Don Jorge Juan á Don Sebastian Canterzani sobre la observacion del paso de Venus por el disco del Sol en 1761.

Muy Señor mio: He recibido con mucho gusto y satisfaccion la carta de Vm. de 11 del pasado, acompañada de la impresa dirigida al Señor Gerónimo Saladino, á fin de satisfacer con esta al público sobre la desaprobacion que Mr. Pingré hace de la observacion practicada por el Señor Zanotti del tránsito de Venus por el disco del Sol. No puedo menos con esto de expresar á Vm. mi reconocimiento, tanto por el buen concepto que le merezco, como por sus expresiones de afecto, y el favor con que me honra esa Academia.

Mis ocupaciones en el servicio del Rey de algunos años á esta parte, me han dado poco lugar para practicar la astronomía: esta ciencia pide suma tranquilidad, y yo no he podido menos de transportarme de un Arsenal en otro, segun las urgencias. Por este motivo no pude tampoco hacer la observacion de Venus sobre el disco solar; pero se executó en Cádiz por los profesores de Matemáticas de la Academia de los Guardias

Marinas de mi mando, en donde tengo establecido un Observatorio solidísimo, cómodo, y no menos provisto de los instrumentos necesarios. En esta villa se observó tambien por los PP. Jesuitas del Colegio Imperial, quienes dieron al público un pequeño escrito. Pero volviendo al asunto que es de la atencion de Vm., diré que sin embargo de lo referido, he leido con atencion la carta de Vm. dirigida al Señor Saladino, y hallo que con muy sólidos motivos arguye contra la desaprobacion de Mr. Pingré. La magnitud de los telescopios, y aun su mas ó menos perfeccion por sus proporciones y bondad de vidrios ó espejos, sin incluir la menos ó mas práctica de los Observadores y sus distintas vistas, producen diferencias considerables: esto es innegable, y por consiguiente hace Vm. muy bien en sostener que las observaciones hechas con los mayores telescopios deben ser las preferibles. Este mismo discurso conduce á concluir que si se quisieren combinar observaciones, ha de ser sirviéndose de las hechas con iguales telescopios; sin ello se incluye el error ó diferencia que de estos nace, y por consiguiente recae asimismo sobre las observaciones. Con esta atencion dice Vm. que hizo el Señor Zanotti la suya con un telescopio de solos dos pies; pues deseando se comparase con otras, que con iguales instrumentos se hubiesen hecho, era preciso precaverse con la suya. Todo esto es tan comun y sabido por los menos versados, que no sé á qué atribuir los discursos de Mr. Pingré: no he podido lograr su escrito, con que no puedo extenderme en el asunto.

A mas de esto arguye Vm. sobre la diferencia de meridianos entre Paris y Bolonia, que supone Mr. Pingré de 36′ 05″ por conducir igualmente á error. Vm. la supone menor, y para deducirla con mas justificacion que lo que pueden producirla las imersiones y emersiones de los satélites de Júpiter, como los eclip-

ses de Luna, se vale del tránsito de Mercurio por el disco del Sol, observado en Paris y Bolonia el año 1736: por él halla Vm., tomando un medio entre las tres resultas, que la diferencia de meridianos es solo de 35′ 53″. Para probar esta verdad, he visto yo el cálculo correspondiente, y he deducido la correccion que por el efecto de la paralaxe resulta en la observacion del principio de la emersion de Venus. Para Paris es de 1′ 3″, y para Bolonia de 0′ 30″.

En el Observatorio de Paris observó el Señor Maraldi el principio de la emersion á las..... 8^h 28′ 42″
Correccion aditiva..... 1′ 3″
Luego observacion reducida al centro de la tierra..... 8^h 29′ 45″
En Bolonia se observó por los Señores Marino y Matheucio..... 9^h 04′ 58″
Correccion aditiva..... 30″
Luego observacion reducida al centro de la tierra..... 9^h 05′ 28″
De que resulta la diferencia de meridianos entre Paris y Bolonia..... 35′ 43″

De la observacion hecha por el Señor Maraldi, á la hecha por Mr. la Lande, hay 16″ de diferencia: con que si nos valiéramos de esta, la diferencia de meridianos fuera de estos 16″ mayor, ó de 35′ 59″ que da un medio entre su cálculo de Vm. y la suposicion de Mr. Pingré; pero si lo tomamos entre una y otra observacion, será la diferencia de meridianos de 35′ 51″ que conviene con su cálculo de Vm.

Para todo esto me he servido de los elementos que da el P. Hell en su escrito que dió en Viena sobre la misma observacion de Venus: de la diferencia de las paralaxes horizontales 25″, de que tambien se vale el propio Padre, asi como del movimiento horario de Venus, reducido á su órbita 4′ 00″.

Con este motivo he deducido asimismo las diferencias en longitud siguientes:

Principio de la emersion de Venus observada en el Observatorio de Cádiz con un telescopio de Mr. Short de quatro pies de longitud focal, por los profesores de matemáticas Don Gerardo Henay y Don Vicente Tofiño	$7^h\ 55'\ 49''$
Correccion substractiva	$49''$
Observacion reducida al centro de la tierra	$7^h\ 55'\ 00''$
En Paris por la observacion del Señor la Lande	$8^h\ 29'\ 45''$
Luego diferencia de meridianos entre Paris y Cádiz	$34'\ 45''$
Principio de la emersion observada en el Colegio Imperial de Madrid con un anteojo de ocho pies por los PP. Jesuitas.	$8^h\ 6'\ 56''$
Correccion substractiva	$16''$
Observacion reducida al centro de la tierra	$8^h\ 6'\ 40''$
En Paris por la observacion de Mr. de la Lande	$8^h\ 29'\ 45''$
Luego diferencia de meridianos entre Paris y Madrid	$23'\ 05''$

Como el P. Hell da en su pág. 106 todas las correcciones por aditivas, lo que sin duda ha sido por no habersele ofrecido exâminarlas para menores latitudes como la de esta Villa y Cádiz, que yo hallo substractivas, acompaño á Vm. la teórica, por la qual he hecho mis cálculos.

Deseo haber satisfecho en parte á las intenciones de Vm., y complacerle en quanto valiere mi inutilidad. Nuestro Señor guarde á Vm. muchos años. Madrid de Julio de 1765. = Jorge Juan. = Señor Don Sebastian Canterzani.

Carta de Sebastian Canterzano á Gerónimo Saladino, Monge Celestino de Luca, profesor público de Matemáticas en la Universidad de Bolonia, y Socio de la Instituta, en la qual se liberta de toda sospecha de error la observacion de Venus en el paso del Sol hecha por Eustaquio Zanotto.

Preguntas, ó Saladino optimo, qué nos parezca acerca de los reparos que Pingreo, astrónomo bien sobresaliente, opone en el último comentario de la Academia de Paris á la observacion en que tres años há Eustaquio Zanotto investigó á Venus en su tránsito por el Sol, ¿y cómo podré excusarme de satisfacerte? Te escribiré pues aquello que oí al mismo Zanotto, y que deduxe yo por los cálculos practicados á su instancia, con lo qual entenderás fácilmente que la censura de Pingreo ni es justa, ni bastantemente digna de un astrónomo. Pero de qué diligencia esté adornado Zanotto en estas cosas y de qué solercia, no solo es á todos notorio, sino que aun en el mismo comentario ya citado lo declara muy bien Mr. de la Caille, que vale por todos. Pero vengo ya al asunto.

La salida de Venus del Sol la observamos, como tú mismo sabes, con seis tubos diversos. Zanotto notó los tiempos de cada una de estas observaciones, para que de este modo apareciesen sus diferencias segun la diversa aptitud de los tubos, y quedase lugar á la eleccion, si alguno quisiese hacer comparacion de la observacion nuestra. ¿Pero quién no se admirará de que Pingreo, como abusando de la franqueza de Zanotto, se hubiese desde luego aplicado á aquella observacion, que se habia practicado con un tubo no mas largo que de dos pies y medio, para haberla de comparar con la suya, á la qual habia servido uno de 18 pies? Porque ¿quál de aquellas seis observaciones era para tal com-

paracion menos acomodada, debiendo extenderse á deducir la paralaxe del Sol, en cuya operacion no hay astrónomo que ante todas cosas dexe de requerir la igualdad de los tubos en quanto pueda verificarse?

Pero no es menos de admirar que diese en rostro á Pingreo la anticipacion de tiempo determinado por aquel tubo, para que al punto osase afirmar no ser necesaria otra cosa con que hacer ver la falta de exâctitud en la observacion. Porque ¿quién no la atribuirá mas bien á la cortedad tan considerable del tubo? ¿Por ventura no sucede tambien que las imersiones en la sombra de Júpiter de sus satélites las solemos ver mas presto con los tubos no tan largos, que con los que lo son mucho mas?

Ahora ten por asentado que entre las seis dichas observaciones aquella mereció ser preferida por nosotros á las demas, y ser estimada y declarada por la mejor que se practicó con un tubo de 22 pies. Y aun harás memoria que quando Zanotto expuso y dió al público con una disertacion todo el contexto de la observacion, deduciendo por distintos cálculos muchas cosas pertenecientes á la teoría de Venus, é inquiriendo el efecto de la paralaxe por un método elegante y muy al propósito que él mismo habia excogitado; de ningunos otros números se valió que los que producia aquella observacion; porque habia sido executada con mejor telescopio por un observador muy perspicaz y muy exercitado, y ademas estaba confirmada por otro Observador bastante diligente. Pero aun á esto se agrega que habiéndose publicado ya las observaciones de los franceses, se muestra tambien confirmarla la detencion de Venus en el limbo del Sol; porque los cálculos manifiestan que dicha detencion debió aparecer mas breve en Bolonia que en Paris de algo mas de 6″. Por lo qual no habiendo alguno de los que observaron en Paris, ó cerca de él, á quien haya

sido vista de menos que 18′ 12″, es un no leve argumento de haber sido sumamente exâcta aquella observacion en que fue vista de 18′ 9″.

Pero si Pingreo dexada la observacion hecha con el tubo mas corto, habiendo usado de otra, cuyo tiempo apenas difiere del que se anotó por el tubo de 22 pies, saca no obstante la paralaxe del Sol algo mayor, y no del todo conforme con aquella, que resulta de muchas otras observaciones, que él mismo compara con la suya hecha en la Isla Rodrigo, deberá advertir que esto acaso ha de atribuirse mas bien que á nuestra observacion á aquellas que él supone por sus cálculos. ¿Pero qué necesidad hay de palabras, quando los cálculos de Zanotto declaran bastantemente que el vicio consiste en la diferencia de longitudes, de que se vale Pingreo?

Bolonia, á la verdad, si se atiende á las tablas de Domingo Casini, se halla mas al Oriente que Paris 36′ 30″. Pero esta diferencia ya desde el año de 1715 la estimaba mayor de lo que era en realidad Manfredio, el qual en las tablas que agregó á la introduccion de sus efemérides, y dió á luz aquel año, reduxo dicha diferencia á solos 36′. Pero no mucho despues comenzó á dudar si se deberian aun rebaxar algunos segundos; como podrás reconocer en el tomo primero de los comentarios de nuestra Academia, donde se explican los asuntos geográficos y astronómicos. Porque si buscases esta diferencia por la tabla que Maxîmiliano Helio inserta en sus efemérides de cada año, la qual, á la verdad, estimarás formada por observaciones muy exâctas, atendida la grande solercia de un tan sutil astrónomo, la hallarás no mayor de 35′ 55″. Pero Pingreo se vale de la diferencia que se establece en la efeméride á que se solia dar título de *La Connoissance des temps*, conviene á saber de 36′ 5″, no obstante que en el apéndice que añadió despues á su obra, quando ya

estaba imprimiéndose, la disminuyó algun tanto, y le substituyó la que habia establecido Mr. la Caille de 36′ 3″. Con cuya rebaxa, aunque deduce la paralaxe todavia algo mayor, pero no tan distante de aquella, sale casi uniforme á la hallada por la comparacion de las otras observaciones. Quiere pues aun que haya error de 7 á 8″, ó en nuestra observacion, ó en su diferencia de longitudes; y parece haberse mostrado mas humano para con nosotros en el apéndice que lo habia sido en la obra, donde atribuia enteramente á vicio de nuestra observacion la falta de su cómoda correspondencia.

Pero que la causa de la diversidad consistiese en la diferencia de las longitudes ya desde los principios, se inclinaba á creerlo Zanotto con tanta mayor razon, que á mas de no poder concebir la menor sospecha de la exâctitud de la observacion, habia permanecido siempre en la opinion de que dicha diferencia debia establecerse menor de los 36′ 0″; pero la ocasion hizo que procurase inquirirla con mayor diligencia. Y no teniendo en el pronto aquellos eclipses de los satélites de Júpiter, que propone Hellio en la efeméride del año de 1761, recurrió á los de Luna. Asi de todos los eclipses de Luna que habian sido observados juntamente en Paris y en Bolonia, escogió aquellos que habiendo sido totales tuvieron por tanto mas prontos los progresos de la sombra sobre la facie de la Luna; y entre estos solo se valió de aquellas máculas, que ademas de ser mayores y mas visibles, se hallan mas distantes de su limbo: finalmente comparó no tan solo las imersiones de cada una, sino tambien sus emersiones. Todas las quales cosas siendo asi prevenidas en sentir de Hellio, y segun que tú mismo lo comprehendes muy bien, aseguran una grande esperanza de que lo concluido por tales comparaciones apenas se aparte de la verdad. Infirió pues Zanotto la distancia de los dos meridianos de 35′ 29″.

Pero para que la cosa siendo investigada por mas modos quedase con mayor certeza afianzada, quiso tambien comparar las conjunciones de Mercurio con el Sol. El qual género de fenómeno, con tal que á las observaciones se haga la debida correccion por razon de la paralaxe, es muy oportuno para el asunto de que se trata, especialmente si se hace uso de los contactos interiores del planeta y del Sol. Y ademas no fuese que perturbase algo, ó la diversa razon de los tubos, ó la varia agudeza de los ojos, por cuya causa sucede que los contactos se noten mas presto ó mas tarde, determinó valerse solamente de aquellas conjunciones de Mercurio, en las quales se hubiesen observado ambos contactos interiores: porque de esta suerte qualquier vicio que ocasionase la variedad de los tubos ó de los ojos, como que comprehende á uno y otro contacto, y produce contrarios efectos; hecha la compensacion, no queda afecto á él de ningun modo el tránsito medio, como le llaman, del planeta. Por lo qual la oportunidad de este fenómeno es tan grande, que hace sea menos de sentir el que solo pudiese practicar Zanotto la experiencia en una conjuncion de Mercurio. Esta sucedió el año de 1736. En Bolonia la observaron Eustaquio Manfredi, Zanotto y otros, y toda la observacion se describe en la tercera parte del tomo segundo de los comentarios de nuestra Academia: en Paris Maraldi y Casini el nieto de Domingo; á los quales se llega Jacobo Casini, que hizo la observacion en Clermont; y estos remitieron sus observaciones á las Actas de la Academia de Paris del año de 1736.

Habiéndose pues en Bolonia determinado uno y otro contacto por muchos tubos, prefirió Zanotto aquellos tiempos que ya antes habian merecido la aceptacion de Manfredi sobre los demas, y que resultaron del tubo de 22 pies; y esto con tanta mayor razon, que si hubiese elegido los deducidos por los otros

tubos, habria concluido aun menor distancia de meridianos. Despues hizo comparacion en particular y separadamente con cada una de las tres observaciones de los franceses, y asi compensó la escasez del fenómeno en cierto modo con la multiplicidad de las observaciones. Y porque ni es cosa tan larga ni agena de la sutileza de la investigacion en que nos hallamos, añadiré aqui la misma razon de todo el cálculo; advirtiendo antes que Zanotto en el reducir las observaciones al centro de la tierra puso la paralaxe del Sol de 10″; y que esta, aumentada ó disminuida en un segundo, no hace variar la diferencia de las longitudes mas que en quatro partes décimas de un segundo, para que entiendas que este modo de investigar la longitud es bastantemente cierto.

Observacion de Bolonia con un tubo de 22 pies.

	En la entrada.
El contacto interior observado.....	$22^h\ 11'\ 12''$
Efecto de la paralaxe.....	$21''$
El mismo contacto del centro de la tierra.....	$22^h\ 11'\ 33''$
	En la salida.
Contacto interior observado.....	$0^h\ 50'\ 50''$
Efecto de la paralaxe.....	$1'\ 18''\ 7$
El mismo contacto del centro de la tierra.....	$0^h\ 49'\ 31''\ 3$
El medio tránsito de ☿ visto del centro de la tierra.....	$23^h\ 30'\ 32''\ 1$

Aunque los tiempos de uno y otro contacto, anotados por un tubo de 11 pies, resulten no poco diversos de los que van referidos; pero de ellos sale el trán-

sito medio de Mercurio visto desde el centro de la tierra á $23^h\ 30'\ 31''\ 1$, con sola la diferencia de un segundo antes de aquel, que se deduce de esotros tiempos ya notados. Y de esta conformidad nace la mayor autoridad de la diferencia de las longitudes que por tal método se averigua.

Observacion hecha en Paris por Maraldi con un tubo de 16 pies.

	En la entrada.
El contacto interior observado.....	$21^h\ 35'\ 15''$
Efecto de la paralaxe.....	$17''\ 4$
El mismo contacto desde el centro de la tierra.....	$21^h\ 35'\ 32''\ 4$
	En la salida.
El contacto interior observado.....	$0^h\ 15'\ 5''$
Efecto de la paralaxe.....	$1'\ 23''\ 7$
El mismo contacto desde el centro de la tierra.....	$0^h\ 13'\ 41''\ 3$
El tránsito medio de ☿ visto del centro de la tierra.....	$22^h\ 54'\ 36''\ 8$

Observacion de Casini, nieto de Domingo, en Paris, con un tubo de 14 pies.

	En la entrada.
El contacto interior observado.....	$21^h\ 35'\ 10''$
Efecto de la paralaxe.....	$17''\ 4$
El mismo contacto desde el centro de la tierra.....	$21^h\ 35'\ 27''\ 4$
	En la salida.
El contacto interior observado.....	$0^h\ 15'\ 18''$

Efecto de la paralaxe.....	1′ 23″ 7

El mismo contacto desde el centro de la tierra.....	0h 13′ 54″ 3
El tránsito medio de ☿ visto del centro de la tierra.....	22h 54′ 40″ 8

Observacion de Jacobo Casini en Clermont con un tubo de 14 pies.

Los números de esta observacion se describen no como fueron anotados en Clermont, sino como corresponden al meridiano del Real Observatorio. En el reducir los tiempos de uno á otro meridiano no se ha estimado diversidad entre las paralaxes de uno y otro lugar, por la corta distancia en que se hallan situados.

	En la entrada.
El contacto interior observado.....	21h 35′ 21″ 5
Efecto de la paralaxe.....	17″ 4

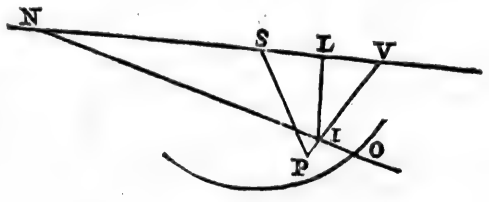
El mismo contacto desde el centro de la tierra.....	21h 35′ 38″ 9

	En la salida.
El contacto interior observado.....	0h 15′ 5″ 5
Efecto de la paralaxe.....	1′ 23″ 7

El mismo contacto desde el centro de la tierra.....	0h 13′ 41″ 8
El tránsito medio de ☿ visto del centro de la tierra.....	22h 54′ 40″ 3

Haciendo ahora comparacion del tránsito medio que da la observacion de Bolonia con el que resulta de cada una de las de Paris, salen las siguientes distancias de meridianos 35′ 55″ 3 de la primera; 35′ 51″ 3 de la segunda, y 35′ 51″ 8 de la tercera.

Hasta aqui he explicado los cálculos de Zanotto, y no juzgo habrá alguno tan tenaz, que despues de todo esto no conceda de grado que la diferencia de longitudes que Pingreo tomó de 36′ 5″ debe establecerse con bastantemente fundada proximidad de 35′ 53″; porque la media entre las tres que acabamos de deducir es de 35′ 52″ 8, la qual excede en solos 3″ 8 á la que antes manifesté resultar de la comparacion de los eclipses lunares. Establecida pues la diferencia de longitudes dicha de 35′ 53″ sobrevino al ánimo el deseo de conocer qual fuese la paralaxe del Sol. Revolviendo pues varios cálculos te explicaré en breve qué sea lo que he venido á hallar. Pero antes expondré la razon del método de que me he valido; porque no declarando Pingreo con qué método haya formado sus cálculos, hube de ocurrir á aquel que en semejante ocasion habia excogitado Zanotto, y que es sumamente sencillo y cómodo. Es pues de esta suerte.



Sea S el centro del Sol; N S la eclíptica; N O la aparente senda de Venus vista del centro de la tierra. Tómese el momento de tiempo en quanto sea dable mas inmediato á aquel en que se vea á Venus tocar el limbo del Sol. Daráse á este momento de tiempo la conveniente latitud de Venus L I, y la diferencia de longitudes S L. Sea V P círculo vertical que pasa por el centro de Venus, y I P la diferencia de las paralaxes. Formaráse el ángulo S V P. Por lo que en el trián-

gulo L I V se colegirá V L y V I. Al V L añádase S L, y el I P al V I: y en el triángulo S V P de los lados S V, V P y el ángulo S V P colíjase el S P. Si el S P que se colige fuese igual á la misma diferencia de los semidiámetros del Sol y de Venus, está acabado el asunto. Pero si no, vuélvase á formar el cálculo, mudando convenientemente el momento del tiempo que primero se ha tomado. Y aqui es forzoso advertir que el ángulo S V P aun despues de un minuto puede mudarse de suerte que no deba despreciarse la mutacion. Pero si S P no igualase tampoco en el segundo cálculo la diferencia de los semidiámetros, podrá hallarse el momento del contacto con el ayuda de la analogía.

Habiendo pues usado de este método supuesta la paralaxe del Sol de 10″ formé el cálculo para hallar la diferencia de tiempos en que debia corresponder el contacto de los Planetas observado en Paris y en Bolonia, y reducido al centro de la tierra. Pero en este cálculo, ademas de la distancia de los meridianos que puse de 35′ 53″, y la latitud del lugar en que se practicó nuestra observacion, la qual por las de Manfredi y Zanotto establecí de 44° 29′ 52″, y no como Pingreo de 44° 29′ 36″ (porque esta de los 44° 29′ 36″ es la latitud del gnomon de San Petronio). Fuera de estas cosas, digo, ningunos otros principios alteré; porque en quanto á las longitudes del Sol y de Venus, y á las latitudes de Venus me valí de la misma tabla que Pingreo insertó en su relacion; porque mi intento fue que toda la diversidad que se encontrase entre lo que resultaba de mis cálculos, y lo que Pingreo deduxo de los suyos, hubiese de atribuirse á la distancia de los meridianos de que él usó.

Habiendo pues hallado que el contacto de los planetas debió verse mas presto en Paris que en Bolonia 28″ 48; y apareciendo por la tabla de Pingreo que con-

tiene las comparaciones de las observaciones que debió verse mas presto en Paris que en Isla Rodrigo 4′ 33″ 56, inferí que la diferencia de tiempos entre Bolonia y Rodrigo debió ser de 4′ 5″ 8. Es asi que Pingreo supone haber sido visto dicho contacto en Paris á la 20^{h} 28′ 26″ (porque se vale de la observacion de Landio); pero en Bolonia fue visto á las 21^{h} 4′ 58″, la qual hora reducida al meridiano de Paris sale las 20^{h} 29′ 5″. Síguese pues haberse visto mas presto en Paris que en Bolonia 39″. Pero de la misma tabla, de que acabo de hacer mencion, consta que dicho contacto fue visto por Landio en Paris mas presto que por Pingreo en Isla Rodrigo 4′ 57″. Luego la diferencia de los tiempos entre la observacion de Bolonia y la de Rodrigo fue de 4′ 18″.

Comparados estos principios y formada la analogía, resulta que la paralaxe del Sol debió establecerse no de 10″, sino de 10″ 53. Y esta es la que pide la comparacion de nuestra observacion con la hecha en Rodrigo. A la verdad practicadas las analogías que enseña Pingreo al explicar la razon de su tabla de comparaciones, hallé ser la paralaxe del Sol que requiere la comparacion de nuestra observacion con la hecha en Lisboa de 10″ 70; y la que pide la comparacion de la misma nuestra con la que se executó en el cabo de Buena Esperanza de 8′ 31.

Ahora pues la paralaxe de 10″ 53 no discrepa de las demas que se deducen por la comparacion de las otras observaciones con la de Rodrigo, sino que tambien es casi la media entre las seis que trae Pingreo en el apéndice agregado á su obra, y que advierte ser entre sí bastantemente acordes. Pero seria de llano la media si se le quitasen quatro partes centésimas: las quales fácilmente podrian rebaxársele, con tal que la diferencia de las longitudes se disminuyese de un segundo; lo qual, por lo que arriba dexo expuesto,

podria hacerse no sin probable fundamento. Y siendo esto asi, ya ves no haber sido la observacion de Bolonia tan falta de exâctitud, quando apenas puede desearse mas convincente prueba que la califique hasta lo sumo de lo que es dable.

Finalmente, por lo que toca á la paralaxe de 10″ 70 que resulta de la comparacion de nuestra observacion con la de Lisboa, como, segun el mismo Pingreo, no se halle aun bien averiguada la longitud de Lisboa, de ella nada podemos en el entretanto afirmar. Pero por lo que mira á la de 8″ 31 que sale de la comparacion con la observacion hecha por Massono en el cabo de Buena Esperanza, no parece fuera de propósito lo que advertí, esto es, ser media no solo entre aquellas que de las 17 restantes comparaciones representa la tabla de Pingreo (es á la verdad media la misma de 8″ 36), sino mas especialmente entre las dos 8″ 10, y 8″ 50 que Landio propone al fin del libro que poco há escribió del tránsito de Venus por el Sol el año de 1769, de las quales la primera algunos años antes la recogió Wargentino al comparar muchas observaciones practicadas en otro tiempo en el cabo de Buena Esperanza con las que les eran correspondientes hechas en distintos lugares; y la otra la coligió Shorto, astrónomo de Lóndres, por repetidos cálculos formados con la mayor diligencia. De todo lo qual reconocerás estar la observacion de Zanotto tan cómodamente establecida, que ó ya deba atenderse á la observacion de Pingreo, ó ya á la de Massono, á una y otra corresponda, y ademas se halle recomendada por los cálculos de Wargentino y de Shorto. Pero qual observacion deba preferirse si la de Pingreo ó la de Massono, no me atreveré á inquirirlo. A la verdad Landio niega el que pueda dudarse de la solercia y de la diligencia de Massono.

Esto es lo que tenia que escribirte, ó Saladino mio, de la acusacion de Pingreo: si acaso en su exposicion me he explayado algo mas que lo que debiera, atribúyelo á nuestra amistad. Ten salud, y consérvame, como lo haces, en tu amor. En Bolonia á 23 de Octubre de 1764.

Parecer de Don Jorge Juan sobre el relox ó cronómetro inventado por Juan Harrison, dirigido al Ministerio de Marina en 12 de Abril de 1765 en satisfaccion á Real órden de 2 de dicho mes.

Excmo. Señor: Muy Señor mio: Para satisfacer á la órden del Rey que V. E. se sirvió comunicarme con los dos libros que tratan del relox ó cronómetro inventado por Juan Harrison, y experiencias hechas para medir con él la longitud en el mar, se hace preciso, para mayor claridad y segura inteligencia, que preceda la relacion de todos los antecedentes que con este motivo ocurrieron.

La grande importancia de hallar la longitud en el mar, ya fuese por un cronómetro, ya por las observaciones celestes, y las grandes dificultades que por uno y otro método ocurrian, hizo que el parlamento de Inglaterra en el año 12 de la Reyna Ana promulgase un acto prometiendo fuertes recompensas á quien la hallase, graduándolas á proporcion de la exâctitud adquirida; y para que siguiese este asunto con regularidad nombró Comisarios inteligentes que oyesen, exâminasen y juzgasen las propuestas que se presentaren: mandóles que siempre que estuviesen satisfechos de haberse conseguido alguna probabilidad en la descubierta de la longitud, de suerte que juzgasen conveniente pasar á los experimentos, pudiesen asignar para ellos hasta 2000 libras esterlinas, que se pagarian inmediatamente, dando aviso de ello al Almirantazgo. En

el mismo acto se les prevenia que hechos los experimentos debian exâminarlos y juzgar de su exâctitud: que si esta no llegaba sino á 20 leguas de diferencia, se le darian al autor 10Ⓓ libras esterlinas; que si llegaba á 15, se le darian 15Ⓓ libras; pero que si llegaba hasta no errarse sino de 10 leguas, se le darian 20Ⓓ libras esterlinas. Que la mitad de estas sumas se pagarian con anticipacion, siempre que se prometiese exâctitud, aunque fuese hasta 80 millas de diferencia; y la otra mitad despues que se hubiese verificado con un viage á la América.

Con el fin de adquirir este premio, y ayudado de su penetrante genio Juan Harrison, hizo el año de 26 un relox de péndula, tal, que no se diferenció en 10 años del tiempo medio de los cielos, sino en un segundo por mes; pero atendiendo á que los movimientos del navío podrian alterarle, hizo un cronómetro, que creyó seguro de este accidente; y en efecto, en el año 35 le dieron una certificacion los principales matemáticos de la Sociedad Real en que decian que dicho cronómetro prometia grande y suficiente grado de exâctitud. En el año de 36, á recomendacion del Almirante Cárlos Wager, se embarcó Juan Harrison con su cronómetro en un navío de guerra que fue á Lisboa, y en su regreso se halló un grado y medio de diferencia entre el punto del Piloto y la cuenta de Harrison; pero la experiencia se declaró á favor de este, de lo que le dió certificacion el mismo Piloto. Con este motivo los Comisarios de la longitud en el año de 37 animaron á Harrison para que prosiguiese en el adelantamiento de su empresa, y le concedieron 1250 libras esterlinas. En 1739 Harrison concluyó por órden de los mismos Comisarios segundo cronómetro, con el qual se hicieron varios experimentos, y en quanto cabia se creyó mucho mejor que el otro, y que daria la longitud con mayor exâctitud que la que pedia

el parlamento. No obstante Harrison emprendió tercer cronómetro mas reducido; y exâminado en el año de 41, en que ya estaba adelantado por los principales Señores de la Sociedad, mereció la plena aprobacion de estos, que procuraron recomendarlo á los Comisarios: y en 1749 mereció que le dieran por su aplicacion la medalla de oro con que la Sociedad acostumbra gratificar. En 1758 ya habia concluido Harrison su tercer cronómetro, y habia emprendido no obstante un quarto mas reducido y simple; y aunque pretendió embarcar á su hijo Guillermo para que lo experimentase, no pudo efectuarse; lo que dió tiempo para que se finalizase el quarto cronómetro en 1761; y pidió se pusiese en práctica el viage, como en efecto se embarcó Guillermo Harrison en el navío de guerra el Deptford, mandado por el Capitan Dudley Digges, que llevaba á Jamayca al Gobernador de esta Littelton, y salieron de Portsmouth en 18 de Noviembre. El cronómetro se puso en una caxa segura con quatro llaves, una de ellas llevaba Harrison, otra el Gobernador Littelton, otra el Capitan Digges, y otra el primer Teniente del Navío, con órden expresa que no se abriese sin concurrir los quatro que debian dar certificacion de haberse procedido con la legalidad necesaria. Antes de salir de Portsmouth se tomaron alturas correspondientes del Sol para reglar el cronómetro por Mr. Robertson, Profesor de Matemáticas, en presencia de Harrison, el Gobernador Littelton, y el Capitan y Teniente del Navío, con el Comisario del Puerto Hughes y el Matemático Juan Robison; se firmaron y sellaron dichas observaciones, y se remitieron al Almirantazgo. El Matemático Robison se mandó embarcar en el propio navío para que zelase el todo, y que llegado á la Jamayca pudiese tomar las alturas correspondientes del Sol, y observar la longitud por los satélites de Júpiter, á fin de compararla con la

que diese el cronómetro; pues no era asunto de poderse fiar de la asignada por las cartas, mayormente quando Harrison pretendia aun mayor exâctitud de la que diesen los mismos satélites. El navío entró en Plimouth, de donde salió en 28 de Noviembre para continuar su viage con un convoy de 43 embarcaciones. El dia 3 de Diciembre el viento estuvo muy fuerte, de suerte que el navío rindió su palo de trinquete. El dia 6 se hallaban por el punto del Piloto y de otros muchos en la longitud O. de Portsmouth de 13° 50′; pero segun el cronómetro en 15° 19′, habiendo la diferencia de 1° 29′: esta hizo que generalmente se desconfiase de la nueva máquina, y mas asegurando los Pilotos que en aquellos mares lo ordinario era que tirasen las corrientes al E. El dia 8 se hallaron en la latitud de 35° 17′, y en la longitud O. segun el cronómetro de 15° 17′, y por los Pilotos un grado y medio mas al E. Como estos estaban satisfechos de su punto pretendieron gobernar al O., á fin de tomar la isla de Puerto Santo, donde necesitaban ir; pero habiendo asegurado Harrison que estaba al E., y que al dia siguiente la verian, mandó el Capitan seguir al E. sin embargo que dixo que apostaria cinco contra uno á que estaban mas de tres dias de camino aun demasiado al E. Con todo, al dia siguiente á las siete de la mañana se descubrió la isla con grande aplauso del mismo Capitan y toda la tripulacion, que felicitaron á Harrison. Este suceso acreditó aun mas al autor y su cronómetro, porque al navío de guerra el Beaver, que habia salido de Portsmouth diez dias antes que ellos, le sucedió lo propio de considerarse al E. de la isla, y habiéndose apartado con exceso al O., tuvo, despues de haber reconocido su yerro, que volver atrás, y no llegó á la misma isla sino tres dias despues. Se continuó el viage, y el cronómetro aterró con la mayor exâctitud á la Deseada, sin embargo que por los pun-

tos del Deptford les faltaba aun 3°, y por los de otros navíos hasta cinco. Lo mismo sucedió en el aterrage de las otras islas, hasta que llegaron á la Jamayca en 19 de Enero. En esta se tomaron las alturas, se hicieron observaciones celestes, y se concluyó que el cronómetro aterró á una sola milla de diferencia. Todo esto se certificó por el Gobernador, por el Capitan y Teniente del Deptford, y se remitió al Almirantazgo en el paquebote el Merlin, en quien volvieron á Inglaterra Harrison y el Matemático Robison. Los tiempos que experimentaron fueron fortísimos: sin embargo de ellos, y la poca conveniencia que ofrecia el paquebote, cuyas agitaciones fueron violentas á su llegada cerca de las costas, encontraron al navío de guerra el Essex, que la tarde antes habia visto las luces de Scilly, y se halló convenir exâctamente la longitud de este navío con la del cronómetro. Llegados á Portsmouth en 26 de Marzo se hicieron observaciones astronómicas, y por ellas se deduxo que en la ida y la vuelta de Jamayca, unidos ambos tiempos, solo hubo de diferencia en el cronómetro seis leguas. No obstante tan puntuales experiencias, Harrison tuvo que sufrir sus objeciones: entre otras de menos monta le arguyeron de que en la longitud de Jamayca, determinada por las observaciones celestes, pudo haberse padecido algun error; y que las aceleraciones del cronómetro pudieron haberse compensado con sus atrasos; pero Harrison satisfizo con mucho fundamento: dixo que aunque hubiese el error que se quisiese en la longitud asignada de Jamayca no hacia al caso, puesto que sin valerse de ella en el viage de ida y vuelta á Portsmouth solo se habian hallado seis leguas de diferencia; y que por lo que toca á las aceleraciones y atrasos que pudo tener la máquina se habia visto que á los varios aterrages se encontró exâcta, lo que no podia ser sin haber hecho su marcha con igualdad. Con todo, des-

pues de varios debates y discursos, se declaró que el viage hecho á la Jamayca no era suficiente para asegurarse en asunto tan importante y delicado, haciéndose preciso que Harrison volviese á hacer otro segundo; pero que en consideracion á lo muy útil que ya se consideraba el cronómetro se le diesen á Harrison por entonces 1500 libras esterlinas, y otras 1000 luego que se verificase el segundo viage; debiendo ser unas y otras parte de lo prometido, siempre que llegase á declararse que el cronómetro correspondia á la exâctitud pedida por el acto del parlamento. No obstante, Harrison acudió á este, diciendo que en el mismo acto no se prevenia sino que hiciese un solo viage; y que habiéndose verificado aun con mayor exâctitud que la requerida, se hacia acreedor á que se le diese el premio prometido de las 2c℔ libras. El Parlamento sin embargo decretó que se hiciese el segundo viage, como estaba prevenido, y aunque algunos de los Miembros opinaron que se le diesen á Harrison 5℔ libras, no tuvo esto efecto. En conseqüencia se dieron las órdenes por el Almirantazgo en 4 de Febrero del año pasado para que marchase en el navío de guerra el Tártaro, mandado por el Capitan Lindsay, cuyo destino era á la isla de Barbada. Se dieron las reglas de lo que se debia practicar por los Señores de la Sociedad Real, aun con mayores precauciones que las tomadas en el viage ántecedente. Se regló el cronómetro en Porstmouth por alturas correspondientes practicadas por dos Astrónomos, que tambien se embarcaron con Harrison, y se hizo el navío á la vela en 28 de Marzo. Tuvo tiempos fuertes y contrarios; pero el dia 19 de Abril, habiendo Harrison tomado alturas correspondientes, le dixo al Capitan á las quatro de la tarde, que la isla de Puerto Santo la hacia por su cronómetro al O. 43 millas de distancia: hizo el Capitan gobernar á este rumbo, y á la una de la mañana descu-

brieron la isla. Prosiguieron el viage declarando diariamente Harrison el parage donde se hallaba por su cuenta, hasta el dia 13 de Mayo que llegaron á la Barbada. El dia antes previno Harrison lo inmediata que estaba la isla, y en conseqüencia hicieron fuerza de vela hasta las once de la noche; pero siendo esta obscura, y asegurando Harrison que no distaban sino 8 ó 9 millas, determinó el Capitan ponerse á la capa hasta el dia que descubrieron la isla á la distancia prescrita por Harrison. De vuelta á Inglaterra se hicieron repetidas observaciones celestes por varios sugetos nombrados para ello, á fin de compararlas con el cronómetro; y despues de dada cuenta del todo á los Señores de la Junta de la longitud declaró esta que Harrison no solo habia llegado á la exâctitud pedida por el Parlamento, sino á mucha mayor, por cuyo motivo era acreedor al premio de las 20℔ libras esterlinas; pero que no podia darle la certificacion correspondiente hasta que no manifestase y enseñase los principios sobre que estaba construido el cronómetro, á fin de que aprendiese el público y se aprovechase de su invencion, haciendo otros muchos cronómetros, que experimentados acrediten su seguridad y practicable uso; dándole por el presente á Harrison hasta 10℔ libras esterlinas, ademas de lo que se le tenia dado para los gastos que ocasionó su máquina. Conformóse Harrison con este decreto, y para que no se dudase de su buena fe dixo que pondria su cronómetro en poder del Almirantazgo con todos los planos correspondientes, para que en qualquier accidente que faltase él y su hijo pudiese qualquiera hombre hábil fabricarlos; y que por lo presente, para no perder tiempo, inmediatamente que cobrase el dinero que se le libraba, mandaria á su hijo que tomase quantos Oficiales pudiese para enseñarlos, y hacer los cronómetros necesarios para el uso, no solo de la Armada, sino tambien del Comercio.

Toda esta narrativa es acorde con lo que exponen los dos libros que V. E. se ha servido dirigirme de órden del Rey; y aunque impresos por el interesado, me parece que estando tan autenticados, no hay motivo para dudar de su puntual legalidad, mayormente quando por otras vias nos han venido las mismas noticias, y yo fui testigo de parte de ello. En el supuesto pues de que todo sea asi como se expresa, y atendiendo á los cálculos y atenciones tan justificadas como se han tomado, es mi parecer que Harrison ha hallado la longitud aun á mayor exâctitud de quanto hasta ahora se ha podido imaginar, siendo acreedor á los premios que han ofrecido sobre el asunto los Monarcas.

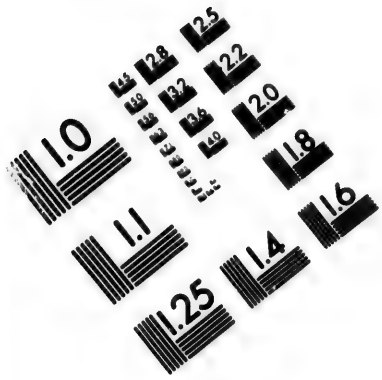
Respecto que ahora se van á construir repetidos tempómetros para el uso de la Armada y Comercio de Inglaterra, y que es regular se experimenten quanto antes, convendrá que tengamos puntuales noticias de su exâctitud ó grado á que hayan correspondido; pues siempre que en estos instrumentos no cupiere alteracion considerable, se deben procurar sin reparo de gasto, siendo de la mayor importancia la certidumbre en la longitud. Puede ser que ahora en los principios no condesciendan los Ingleses en participarnos el secreto; pero es regular que despues de las próxîmas experiencias no puedan evitarlo. Las medidas que será preciso tomar son de que vayan á su tiempo dos ó tres reloxeros españoles de los que se conocen aplicados á que aprendan con el mismo Harrison, procurando contentar á este; pues aunque llegue el caso de que se nos vendan los cronómetros, no es esto suficiente; es preciso despues que haya quien nos los tenga limpios y corrientes, porque en ello consiste el beneficio, y que si llegare el caso de que se rompa una rueda haya quien la sepa hacer de nuevo; de suerte que en las direcciones de Pilotos ha de haber uno ó dos sugetos que con Oficiales suyos cuiden de esto, no pudiéndose con-

seguir sino enviando allá quienes despues puedan servir como de Maestros á otros. Por lo que toca al uso en la mar se reduce á unos principios y práctica muy corta de astronomía que aqui conocemos muy bien: con que en la inteligencia de que todo lo referido no tenga duda, solo habrá que solicitar la comunicacion de los instrumentos, y el que se reciban por Harrison discípulos nuestros.

Por otro lado me parece que los ingleses no pueden negarse á comunicar su descubierta á las demas naciones, pues no siendo casi de ninguna conseqüencia para la guerra, y solo sí para conservacion de bienes y almas, la humanidad misma dicta la necesidad de comunicarse. Nuestro Señor guarde á V. E. muchos años. Madrid 12 de Abril de 1765. = Jorge Juan. = Excmo. Señor Baylío Fr. D. Julian de Arriaga.

MEMORIA SEGUNDA.

OBSERVACIONES PRACTICADAS EN LAS COSTAS DEL CONTINENTE DE AMÉRICA Y SUS ISLAS DESDE MONTEVIDEO POR EL CABO DE HORNOS, HASTA LOS 60° DE LATITUD SEPTENTRIONAL: CON UN APÉNDICE EN QUE SE DA RAZON DE VARIAS OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS Y FÍSICAS, HECHAS EN UN VIAGE POR EL INTERIOR DE LA AMÉRICA MERIDIONAL, Y DE LAS EXECUTADAS EN AMBOS HEMISFERIOS CON UN PÉNDULO INVARIABLE.



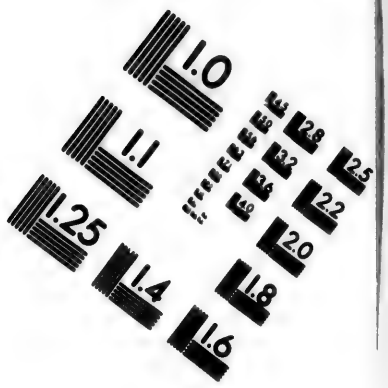
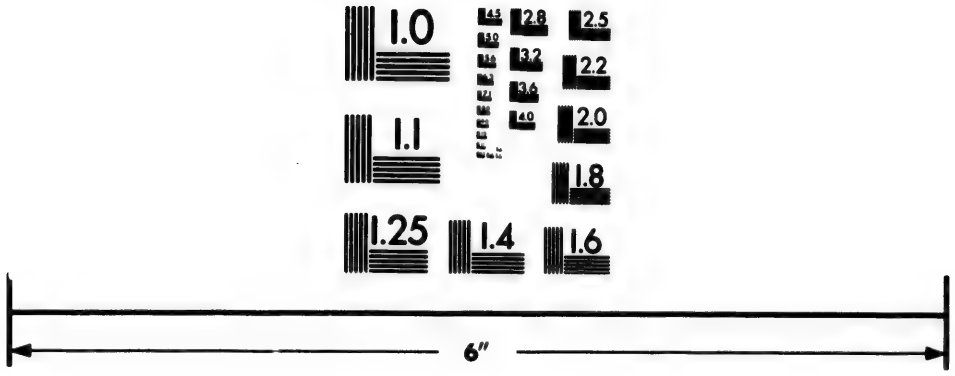
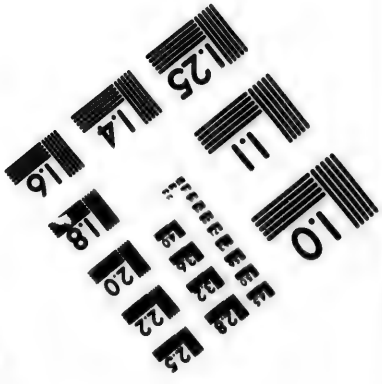


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)





Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

INDICE DE ESTA MEMORIA.

Los números se refieren á las páginas correspondientes.

INTRODUCCION.

Armanse las corbetas Descubierta y Atrevida para una empresa lejana, pág. XI.—Dispénsale el Gobierno todo su favor.—Ponense baxo la direccion y mando de Don Alexandro Malaspina y Don Josef de Bustamante y Guerra.—Trátase solo de dar en esta introduccion una idea del buen éxîto que tuvo tan útil empresa.—Salen los buques de Cádiz.—Reconocen la isla de la Trinidad, p. XII.—Llegan á Montevideo.—Tareas que emprenden en este puerto.—Reciben estos trabajos mayor exâctitud en el año de 1794.—Observaciones que practicó en Buenos Ayres Don Josef Varela, p. XIII. — Salen las corbetas de Montevideo, y reconocen casi toda la costa hasta puerto Deseado.—Trabajos de Don Juan de Concha sobre esta misma costa en 1794, p. XIV.—Tareas de las corbetas en puerto Deseado.—Dan la vela para las Maluinas, p. XV.—Y desde aqui se dirigen al cabo de las Vírgenes.—Reconocimientos hechos en estos mares al regreso de la expedicion en 1793.—Navegacion desde cabo Pilares hasta el puerto de San Carlos de Chiloe.—Sus tareas en este puerto, y reconocimientos sucesivos hasta fondear en Talcahuano, p. XVI.—Sepáranse en este puerto las corbetas para practicar los reconocimientos que se refieren, y vuelven á reunirse en Valparaiso, p. XVII.—Viage de los Comandantes á Santiago de Chile.—Determínase la posicion astronómica de aquella capital, y se levanta el mapa del valle de Mapocho.—Regresan á Valparaiso.—Salen las corbetas de este puerto, y reconocen la costa hasta Coquimbo, p. XVIII.—Hacen en este puerto observaciones astronómicas importantes. — Se ponen en derrota para el puerto de la Caldera, p. XIX.—Sepáranse nuevamente las corbetas á la vista de este puerto.—Vuelven á reunirse en el Callao.—Man-

sion de las corbetas en este puerto para ordenar los trabajos anteriores.—Observaciones que se practican en la Magdalena, p. xx.—Salen del Callao, y reconocen la costa hasta Guayaquil.—Fondeados en este puerto hacen varias observaciones astronómicas, y extienden sus reconocimientos por el rio.—Dan la vela del puerto de Guayaquil, y exâminan todas las costas del Chocó, hasta la ensenada de San Buenaventura y cabo Corrientes, p. xxi.—Alcanzan las corbetas el fondeadero de Panamá, p. xxii.—Importancia de las observaciones astronómicas en este parage, y calidad de las que se executaron.—Contratiempo que experimentan los buques despues de su salida de Panamá, entre el golfo Dulce y las islas de Quibo y Quícara.—Sepáranse otra vez las corbetas, p. xxiii.—La Atrevida se dirige en derechura á Acapulco y San Blas.—La Descubierta entra en Realejo.—Practica en este puerto varias observaciones.—Sale de él, y experimenta tiempos contrarios.—Estos le impiden reconocer á satisfaccion las costas de Soconusco, Tehuantepeque y Aguatulco.—Mientras el viage de las corbetas lee el geógrafo Mr. Buache una memoria á la Academia de Ciencias de Paris sobre el paso del N. O. de América.—Con este motivo manda el Rey que las corbetas averigüen este punto, p. xxiv.—Llega la Descubierta á Acapulco, y para dar cumplimiento á la órden de S. M. se reunen las dos corbetas en este puerto.—Disposiciones que tomaron los Comandantes.—Queda en Nueva España Don Antonio Pineda, con otros individuos del ramo de historia natural, para continuar sus exámenes en aquel reyno.—El Teniente de Navío Don Dionisio Galiano y varios Oficiales pasan á México á ordenar los papeles de la expedicion, y para coadyuvar á los progresos de la geografía.—Salen las corbetas de Acapulco para la campaña al N., p. xxv.—Exposicion de los reconocimientos que hacen en busca del paso indicado por Ferrer Maldonado.—Fondean en Mulgrave.—Salen de este puerto; llegan hasta cabo Hinchinbrook, y retroceden sin haber encontrado indicios

del paso que buscaban, p. xxvi.—Continúan la navegacion hasta llegar á Nutka.—En este puerto hacen varias observaciones astronómicas é hidrográficas.—Salen para Monterey.—Peligro de naufragar á la entrada de este puerto.—Lo reconocen, observan en él, y salen las corbetas para San Blas, p. xxvii.—En el cabo San Lucas comparan la longitud con la asignada para la mision de San Josef por Don Vicente Doz.—Desde el cabo San Lucas se dirige la Atrevida á cabo Corrientes, y la Descubierta al Departamento de San Blas.—Vuelven despues á reunirse en el puerto de Acapulco.—Propone Don Alexandro Malaspina al Virey de Nueva España el reconocimiento del estrecho de Juan de Fuca por las goletas Sutil y Mexicana, p. xxviii.—Aprueba el Virey el pensamiento, y se lleva á efecto, como se refiere en la relacion impresa de este viage.—Para reconocer la costa entre Acapulco y Sonsonate, y el golfo de Conchagua nombra el Virey al Teniente de Navío Don Salvador Melendez.—Este Oficial desempeña la comision el año de 1794 en el bergantin Activo.—Otros reconocimientos importantes hechos en las costas del Perú y Goatemala, p. xxix.—Noticia de los instrumentos embarcados en la expedicion, p. xxx.

§. I.

Costas de la América meridional, desde el rio de la Plata hasta Guayaquil, p. 1.

Operaciones para determinar la situacion de Montevideo..... 2 á 6
De Buenos Ayres..... 6 y 7
Digresion sobre la posicion de varios puntos de la costa oriental de América al N. del paralelo del rio de la Plata..... 7
Posicion de Castillos Grandes..... 8
Del fuerte de Santa Teresa..... 8
De la barra del arroyo llamado del Chuy.. 9

Del arroyo Tahin..... 10
De la Villa del rio Grande de San Pedro. 14
Del rio Janeyro..... 15
Del cabo Frio..... 16
Exposicion de las observaciones que practicó Don Luis Godin en Buenos Ayres, rio Janeyro y Pernambuco..... 16 á 19
Medios con que se ha fixado la posicion de la isla Trinidad é islotes Martin Vas..... 19 á 26
Operaciones practicadas para levantar la carta de las costas septentrional y meridional del rio de la Plata..... 26 á 28
Operaciones para determinar la situacion del puerto de Santa Elena..... 28
De puerto Deseado..... 29 y 30
De puerto Egmont en las Maluinas..... 30 y 31
De las islas de la Aurora..... 31 y 32
Del cabo de Hornos y islas de Diego Ramirez..... 32
Del puerto San Cárlos en Chiloe..... 33 y 34
Del puerto de Talcahuano en la bahía de Concepcion..... 34 y 35
De las islas de Juan Fernandez..... 36
Del puerto de Valparaiso..... 36 á 39
Observaciones practicadas en un viage terrestre á Santiago de Chile..... 39
Posicion de Casa Blanca..... 39
Observaciones practicadas en Santiago de Chile..... 40 á 42
Operaciones para determinar la posicion del puerto de Coquimbo..... 42 á 45
De las islas de San Felix..... 45
Del puerto de Arica..... 45
Del callao de Lima..... 45 á 47

§. II.

Continuacion de la costa de América desde Guayaquil á Panamá, Realejo y Acapulco, p. 47.

Operaciones para determinar la posicion de Guayaquil..... 47 á 49
De Panamá..... 49 á 51
Del castillo de San Lorenzo de Chagres y pueblo de Cruces..... 51 á 53
De la isla de Cocos..... 53 y 54
Del puerto del Realejo..... 54 y 55
Del puerto de Acapulco. (Véase tambien el §. siguiente)..... 55 y 56
Tabla que muestra las diferencias en longitud observadas entre los meridianos de Montevideo y Acapulco por medio de los reloxes, para manifestar la exâctitud de estas máquinas quando se cuida de exâminar con freqüencia sus marchas..... 56 y 57

§. III.

Costa N. O. de América, desde el monte de San Elías por latitud de 60° hasta el puerto de Acapulco por la de 17, p. 57.

Operaciones para determinar la posicion de puerto Mulgrave..... 58 á 60
Del monte de San Elías..... 60 y 61
Del puerto de Nutka..... 61 y 62
Del puerto de Monterey..... 63 y 64
Del cabo San Lucas..... 64 á 66
Del puerto de San Blas..... 66 y 67
Del puerto de Acapulco. (Véase tambien el §. anterior)..... 67 á 74

Situacion de las islas de San Benedicto, Socorro, Roca-partida y Santa Rosa, que pueden mirarse como adyacentes á esta América..... 75 á 77
Situacion de los islotes nombrados los Alijos, cerca de la costa de Californias..... 78 y 79
Digresion sobre la posicion geográfica de México..... 79 á 82

§. IV.

Método con que se han hecho los trabajos hidrográficos, y noticia de otras varias observaciones náuticas, p. 83.

Método empleado en los trabajos de la expedicion al mando de Don Alexandro Malaspina..... 83 á 85
Observaciones de longitud por distancias lunares para comparar sus resultados con las longitudes astronómicas de los mismos parages, p. 87.
En Montevideo..... 87 á 91
En puerto Deseado..... 92 y 93
En puerto Egmont..... 93 á 95
En San Cárlos de Chiloe..... 95 y 96
En Valparaiso..... 96 á 100
En Coquimbo..... 100 á 102
En el Callao de Lima..... 102 y 103
En Realejo..... 103
En Acapulco..... 104
En Nutka..... 105 á 108
En Monterey..... 108 y 109
Consideraciones sobre las anteriores observaciones, y deduccion del grado de exáctitud á que alcanza el método de las dis-

tancias lunares..... *109 y 110*
Observaciones de la inclinacion y variacion de la aguja..... *111*
En Montevideo..... *112*
En puerto Deseado..... *112*
En puerto Egmont..... *112 y 113*
En San Cárlos..... *113*
En Talcahuano..... *113*
En Valparaiso..... *114*
En Coquimbo..... *114*
En el Callao de Lima..... *115*
En Guayaquil..... *115*
En Panamá..... *115 y 116*
En Realejo..... *116*
En Acapulco..... *116*
En San Blas..... *116 y 117*
En Monterey..... *117*
En Nutka..... *117*
En puerto Mulgrave..... *117 y 118*
En la isla de Guaxan, una de las Marianas. *118*
En Macao..... *118*
En Manila..... *119*
En puerto Jackson de la Nueva Holanda.. *119*
Observaciones sobre las mareas..... *120*
Estado de las observadas en el surgidero de Guayaquil..... *121*
En el fondeadero de Panamá..... *122*
En el puerto de Realejo..... *123*
En el puerto de Acapulco..... *124*
En el puerto de Umatag de la isla de Guaxan; en el de Palapag de la isla de Samar, y en el de Cavite..... *125 y 126*
Resúmen de las observaciones hechas sobre las mareas, para manifestar el establecimiento ú hora de la pleamar en varios puertos de América y Asia &c..... *127*

ADICION.

Observaciones meteorológicas hechas en Guayaquil y Panamá ..... 129 á 133
Altura á que se sostiene el mercurio en el barómetro en los puertos de América y Asia que se expresan 134
Tabla de latitudes y longitudes de los principales puntos de las costas de la América meridional y sus islas; de la América occidental y las suyas, y de la costa N. O. hasta el paralelo de 60° de latitud N., &c.

APENDICE.

Contiene quatro números: á saber.

I. *Observaciones astronómicas y físicas hechas en un viage por el interior de la América meridional desde Valparaiso hasta Buenos Ayres, por Don Josef de Espinosa y Don Felipe Bauzá.*
II. *Sobre el cálculo trigonométrico de la altura de las montañas por Don Dionisio Alcalá Galiano.*
III. *Experiencias sobre la gravedad hechas con un péndulo invariable en ambos hemisferios en la expedicion del mando de Don Alexandro Malaspina, calculadas por Don Gabriel de Ciscar.*
IV. *Noticia de lo acaecido en la campaña de la corbeta Atrevida desde su salida de Maluinas por Enero de 1794 al reconocimiento de las islas Auroras, hasta su entrada en Montevideo el 15 de Febrero siguiente.*

INTRODUCCION.

Concluido en 1789 el Atlas marítimo de España por Don Vicente Tofiño, y verificados hácia aquel mismo tiempo los dos viages al estrecho de Magallanes baxo la direccion de Don Antonio de Córdoba con el esmero y buen éxito que manifiesta la relacion impresa que salió á luz en aquel tiempo, ordenó la Superioridad que se construyesen y armasen dos corbetas nombradas la Descubierta y la Atrevida para una empresa lejana, que por todas razones llamó la atencion del Gobierno, y á la que dispensó todo su favor y auxîlios, sin los quales no hubiera podido lograrse. Hablamos del viage científico al hemisferio del S., á la costa N. O. de América, al mar Pacífico, al Archipiélago filipino, á la nueva Holanda y nueva Zelandia, que se emprendió en 1789 por varios Oficiales de nuestra marina, baxo la direccion y mando de los Capitanes de Fragata Don Alexandro Malaspina y Don Josef de Bustamante y Guerra, Comandantes de dichas corbetas. No es de nuestro intento describirle en todas sus partes, sino tratar únicamente de las tareas hidrográficas practicadas en él para trazar las cartas marítimas de que ya disfruta el público, y lo haremos con la posible concision en quanto baste á dar una idea del buen éxîto que tuvo tan útil empresa, en cuyo progreso y como base fundamental de ella se hicieron las observaciones astronómicas que contiene esta Memoria.

Salieron de Cádiz dichos buques en la mañana del 30 de Julio, y fondearon en Montevideo el 20 de Setiembre sin otra novedad que la de haberse

apartado algo de la derrota ordinaria para reconocer la isla Trinidad en el hemisferio del S., y determinar su posicion astronómica por medio de las distancias lunares y de los reloxes marinos. Desde la llegada á Montevideo se empezaron á tomar las medidas necesarias para levantar el plano geométrico del rio de la Plata, por ser uno de los puntos mas importantes de la navegacion española. Para llenar este objeto pasaron á Buenos Ayres Don Josef de Bustamante, Don Cayetano Valdés, Don Juan de Concha, Don Fernando Quintano y Don Juan Vernacci con una de las colecciones de instrumentos; y despues de determinar astronómicamente la posicion de aquella capital, procedieron Concha y Vernacci en lanchas del rio al reconocimiento de la costa S., hasta el cabo de San Antonio; entre tanto que el Comandante Don Alexandro Malaspina, acompañado de Don Felipe Bauzá y de otros sugetos, viajaba á Maldonado para levantar el plano de este puerto, y trazar la costa que viene desde Montevideo fixando sus principales puntos, y la posicion astronómica del cabo de Santa María é isla de Lobos. Al mismo tiempo Don Dionisio Galiano continuaba en el Observatorio que se habia levantado en Montevideo, una serie dilatada de observaciones astronómicas de que habia de resultar la exâcta determinacion de su latitud y longitud; y otras varias comisiones particulares entendian en el reconocimiento y sondas del mismo puerto de Montevideo y del Banco Ingles. Aunque por medio de estas operaciones se levantó el plano del rio de la Plata de un modo suficiente para los usos de la navegacion, adquirió despues mucha mayor exâctitud esta obra con la repeticion de observaciones y exámenes que se practicaron á la vuelta de las corbetas á este puerto en 1794; y la sonda, que es empresa muy dilatada, se continúa todavia por una comision permanente, que no tiene otro

objeto que el de darnosla á conocer con la última exâctitud.

Referidas al Observatorio de Montevideo las observaciones hechas en Buenos Ayres por el General de nuestra Marina Don Josef Varela en 1782 y 1783, contando las que hizo tambien en dicha plaza, y las que nosotros hemos practicado en 1789 y 1794 ha resultado la latitud por muchas alturas meridianas de estrellas observadas al N. y S. del Zenit, y la longitud por 27 observaciones, entre las quales hay un paso de Mercurio por el disco del Sol, que fue tambien observado en Europa, una ocultacion de estrella por la Luna, y las restantes 25 determinaciones son por eclipses de satélites. Doscientas noventa y dos series de distancias lunares, orientales y occidentales dieron tambien la longitud de Montevideo en términos exâctísimos, como puede verse desde la pág. 87 á la 91 de esta memoria.

Concluidos los trabajos astronómicos é hidrográficos, y reparadas y dispuestas de un todo las corbetas, dieron la vela el 13 de Noviembre de 1789 para reconocer toda la costa oriental patagónica; pero no bien habian perdido de vista el cerro de Montevideo, quando se declaró un temporal fuerte del S. O., por el qual, y los vientos contrarios que continuaron algunos dias despues, se vieron obligadas á salir de sonda para ganar alguna latitud. El 24 del mismo mes pudieron alcanzar la costa, y atracándola por la embocadura del rio Negro, se situó geométricamente todo el espacio comprehendido hasta punta Belen. Cogióse luego el extremo N. de la península de San Josef; y á favor del buen tiempo, que continuó en aquellos dias, se logró sujetar toda la costa hasta el puerto Deseado á buenas observaciones, y á triángulos formados sobre bases medidas por corredera, y se fondeó en puerto Deseado el dia 3 de Diciembre. El golfo de San Jorge pareció

al Comandante no debia reconocerse, tanto por lo mucho que se interna y hubiera ocupado mas tiempo del que justamente podia emplearse entonces, como por carecer de embarcaciones de poco calado que pudiesen sin riesgo hacer esta exploracion. Pero una empresa tan necesaria se ha verificado despues por Don Juan de Concha, quien con este objeto salió de Montevideo el 24 de Noviembre de 1794, llevando á sus órdenes una sumaca, un buen falucho, y una lancha; y verileó toda esta costa desde el cabo de San Antonio hasta el puerto Deseado, levantando el plano de ella sobre buenas observaciones de latitud, y empleando para las de longitud dos reloxes marinos que á este fin se le facilitaron, con los demas auxîlios que pedia de suyo semejante comision.

Llegadas las corbetas á puerto Deseado, se armó el Observatorio para determinar astronómicamente la latitud y longitud, y averiguar la marcha de los reloxes: levantóse tambien el plano del puerto con todo el canal interno, y se hicieron varias observaciones fisicas hasta el 13 de Diciembre, que emprendieron derrota para puerto Egmont en las islas Maluinas, adonde llegaron el 19 despues de haber reconocido con prolixidad todas las isletas, que hacen algo complicada la aproxîmacion y cercanías del puerto. Fondeados ya en él se levantó su plano, determinóse su posicion astronómica; y habiendo practicado las observaciones fisicas que comprehendia el objeto de la comision, dieron la vela las corbetas el dia 23 del propio Diciembre. Posteriormente en Enero de 1794 volvieron á estas islas, y la Descubierta repitió las observaciones y trabajos hidrográficos en la parte occidental, miéntras que la Atrevida reconocia y situaba el puerto de la Soledad y otros puntos á la parte oriental de las islas.

Desde puerto Egmont hicieron derrota directa ambos buques al cabo de las Vírgenes, por razon de

que la costa intermedia hasta el puerto Deseado se habia ya reconocido por los paquebotes de la segunda expedicion al estrecho de Magallanes, y tambien por haber dado al primer Piloto Don Josef de la Peña, Capitan del bergantin Cármen, la comision de reconocer muy particularmente la entrada de San Julian, y los rios de Santa Cruz y Gallegos, puntos algo peligrosos para embarcaciones grandes. Pasaron al O. del baxo de Sarmiento, en la embocadura del estrecho de Magallanes, y habiendo reconocido y situado el cabo del Espíritu Santo, se continuó el exámen de la tierra del Fuego hasta la entrada del estrecho de Mayre, y de aqui pasaron á la isla de los Estados. Deseaba el Comandante amanecer el dia 31 de Diciembre á la vista del puerto de Año-nuevo; pero habiendo cargado el tiempo en la noche anterior, de modo que no sin dificultad se consiguió evitar un empeño con las islitas que cierran aquel puerto, se hallaron las corbetas al dia siguiente de dos á tres leguas del cabo San Juan, y se empleó la mañana en fixar su situacion astronómica, y en tomar las diferentes vistas de este punto interesante para la navegacion de aquellos mares.

Desde el cabo San Juan ó extremo oriental de la isla de los Estados se hizo derrota á montar prontamente el cabo de Hornos, lo que se consiguió sin dificultad; y cambiando luego de la vuelta del N., cortaron las corbetas el paralelo del cabo Pilares el 19 de Enero de 1790. Quedó para el regreso por estos mares la exâcta situacion y reconocimiento de las islas de Diego Ramirez, del cabo de Hornos y de las islas de la Aurora, lo que tuvo lugar por Diciembre de 1793, en que muy de intento hicieron observaciones sobre estos puntos ambas corbetas. La estacion actual de las lluvias con los vientos tempestuosos del quarto quadrante, los quales tomaban mas vigor mientras mas cerca se estaba de la costa, impedian que se reconocie-

se como se habia practicado con la oriental patagónica: logróse sin embargo el dia 22 avistar á corta distancia la parte comprehendida entre los cabos Santiago y Tres Puntas, extendiéndose por el golfo de la Trinidad hasta cabo Corso, y se pudo observar á satisfaccion la latitud, la longitud por reloxes y distancias lunares, y la variacion de la aguja; pero habiendo llamado el viento dentro de poco al O. N. O. con feos carices y mucha obscuridad, tuvieron que separarse de la costa. Tres veces intentaron atracarla, y otras tantas lo impidieron los vientos, inutilizando todo trabajo astronómico, y obligando á retroceder con pérdida considerable en la latitud: por cuya razon, y atendiendo al mismo tiempo á que los trabajos ya hechos se ligaban por el S. con la situacion exâcta de los cabos Victoria y Pilares, determinada en la segunda expedicion al estrecho de Magallanes, y por el N. con el prolixo reconocimiento del primer Piloto Don Francisco Machado, que en 1769 habia salido de la isla de Chiloe, y dirigiéndose al S hasta llegar al istmo de Ofqui, atravesó este, y continuó á la isla de la Campana y cabo Corso; determinó el Comandante ponerse en derrota para la isla del Huafo y la parte meridional de Chiloe, á fin de hacer observaciones astronómicas en ambos puntos, por cuyo medio se lograba que la posicion geográfica de todas estas costas quedase sin error sensible. Hizóse asi, y el dia primero de Febrero aterraron las corbetas al puerto de San Cárlos; pero engañados por unos planos erróneos no pudieron fondear hasta la tarde del 4. Permanecieron al ancla hasta el 16, en que concluidas las operaciones astronómicas é hidrográficas, y los demas trabajos de la comision, contando entre las primeras dos observaciones del primer satélite de Júpiter, dieron la vela, y en su navegacion en vuelta del N. reconocieron y situaron astronómicamente la entrada de Valdivia, desde donde

continuaron exâminando con prolixidad toda la costa hasta el puerto de Talcahuano, en que fondearon el 24 de Febrero.

Como el tiempo en que llegaron las corbetas permitia trabajar ventajosamente en aquellas costas, dispuso el Comandante dividir las tareas, enviando desde luego la corbeta Atrevida á Valparaiso, con todos los Oficiales encargados del ramo de astronomía, para que trabajasen baxo de aquel cielo tan despejado la parte del catálogo de estrellas meridionales que pudiesen abrazar, al mismo tiempo que llevasen una serie de triángulos hasta Santiago de Chile, en cuya capital harian observaciones astronómicas y físicas. En efecto, la corbeta Atrevida dió la vela el 27 de Febrero; y despues de haber reconocido, á pesar de las calmas y neblinas, varios puntos importantes de la costa intermedia, con especialidad el cerro de Topocalma y los baxos de Rapel, llegó á su destino el 3 de Marzo siguiente, dando desde luego principio sus Oficiales á las tareas de que iban encargados. La corbeta Descubierta continuó fondeada en Talcahuano hasta el dia 12, ocupada su Oficialidad en trabajar cuidadosamente el plano de aquel puerto, y los inmediatos de San Vicente y Coliumo, y en ligar toda la costa con marcaciones, llevando los triángulos desde lo alto de las tetas ó cerros de Biobio por la embocadura y vertiente de este rio, hasta la Plaza mayor de la ciudad de la Concepcion.

Concluidas estas tareas, dió la vela la Descubierta en la tarde del mencionado dia 12 con destino á las islas de Juan Fernandez, en las quales pareció al Comandante no solo inútil, sino imprudente fondear con riesgo de perder algun ancla; por cuya razon despues de haber reconocido y situado astronómicamente entrambas islas, hizo rumbo á Valparaiso, á cuyo puerto llegó á los 7 dias de la salida de Talcahuano. Inmedia-

tamente se trasladó Don Alexandro Malaspina á Santiago de Chile con el Comandante de la Atrevida, y algunos Oficiales, para determinar la posicion astronómica de aquella capital; verificado lo qual, y concluido el mapa del hermoso valle de Mapocho, se restituyeron todos á Valparaiso, adonde llegaron al anochecer del 8. En Valparaiso continuaron las observaciones hasta la tarde del 14, en que preparadas y dispuestas las corbetas, dieron la vela con direccion al puerto de Coquimbo. Navegaron con bastante inmediacion á la costa, y en términos que todo el trozo de ella comprehendido entre ambos puertos quedó sujeto á observaciones astronómicas y á bases medidas por corredera, y fondearon los buques en Coquimbo el 18 de Abril.

En la tarde del mismo dia se determinó su longitud por dos emersiones del primer satélite, y á las 48 horas se hubiera podido dar la vela, teniendo ya concluidas las principales operaciones astronómicas y geodésicas, y sondado el puerto; pero quiso el Comandante esperarse á observar el eclipse de Luna y varias ocultaciones de estrellas, que debian acaecer en la noche del 28, asi por la importancia de estos fenómenos, como porque deseaba dexar establecida la longitud de Coquimbo en esta parte occidental de América, con igual seguridad que lo habia quedado Montevideo en la parte oriental, para referir á estas determinaciones magistrales las demas longitudes por medio de los reloxes marinos.

Conseguidas estas observaciones, que fueron el eclipse de Luna, el qual fue tambien observado en Paris, y dos ocultaciones de estrellas por el mismo planeta, no se dilató el plazo de dar la vela; y en la mañana del 30 de Abril lo verificaron ambas corbetas, continuando reunidas el trabajo de trazar toda la costa intermedia hasta el morro de Copiapó, á cuya

vista se hallaban el dia 3 de Mayo. Habia determinado Don Alexandro Malaspina fondear en el puerto inmediato de la Caldera para poner alli en execucion el plan adoptado por ambos Comandantes de dividir nuevamente las tareas, separándose la Atrevida para trabajar á la vela toda la costa desde Copiapó hasta el morro de Acari, y fondear despues en Arica, miéntras que la Descubierta hacia derrota á reconocer las islas de San Felix, y trazaba luego la porcion de costa comprehendida desde el morro de Acari por 16° de latitud hasta Lima. Pero como se notase al medio dia del 3, en que á la sazon estaba el viento calma, que habia una corriente rápida al N., la qual ponia á las corbetas en el riesgo no solo de sotaventarse del puerto de la Caldera, mas tambien de perder la ventaja ya adquirida en latitud para hacer la travesía á las islas de San Felix; se decidió por último verificar la separacion aquella misma tarde, como en efecto tuvo lugar, recibiendo la Atrevida las instrucciones necesarias para el desempeño de su encargo, al mismo tiempo que la Descubierta se puso en derrota para las islas de San Felix. Ambas corbetas desempeñaron felizmente sus respectivas comisiones, y la Descubierta fondeó en el puerto del Callao la mañana del 21 de Mayo, executándolo despues la Atrevida en la noche del 29 del mismo mes.

Siendo una de las principales atenciones de la expedicion el arreglar y poner en limpio los materiales acopiados desde la salida de España, se verificó asi durante la mansion de las corbetas en el Callao, y antes de que saliesen á continuar el viage tuvieron sus Comandantes y Oficiales la satisfaccion de remitir á la Corte un tanto de los conocimientos que habian adquirido hasta entonces sobre los diversos ramos de la comision. Al propio tiempo practicaron en el pueblo de la Magdalena, donde para mayor comodidad se es-

tableció el Observatorio [1] quantas observaciones astronómicas permitió el estado del cielo, y levantaron no solo el plano del puerto del Callao, sino el de sus cercanías, con todo el espacio que media hasta la capital de Lima. Estas observaciones y trabajos adquirieron mayor exâctitud y realce en el año de 1793 en que al regreso de la Nueva Holanda y del océano Pacífico hicieron las corbetas segunda escala en el puerto del Callao por espacio de unos tres meses.

Evaquados ya los principales objetos que habian hecho algo dilatada la detencion de ambos buques en aquel puerto, dieron la vela en la mañana del 20 de Setiembre para continuar sus tareas hidrográficas, reconociendo con cuidado la porcion de costa comprehendida entre el Callao y Guayaquil. Empezóse la obra y se midieron varias bases, y se hicieron las correspondientes observaciones astronómicas en sus extremos en la mañana del 21 de Setiembre desde los farallones de Huaura, y fueron tan felices sus resultados por la constancia del tiempo claro y viento favorable, que el 27 se hallaban las corbetas delante de Paita; el 28 dexaron caer un ancla entre Tumbez y la Puná, y al anochecer del primero de Octubre fondearon en Guayaquil. Inmediatamente se emprendieron las tareas astronómicas por Don Dionisio Galiano y Don Juan de Concha; fue Don Juan Vernacci á determinar la latitud y longitud de las bodegas de Babaoyos, último término navegable del rio hácia Quito, llevando consigo el relox de longitud núm. 105. Los Tenientes de Navío Don Antonio Toba y Don Josef Robredo emprendieron con el relox núm. 61 un exámen prolixo de las sondas y posicion astronómica de la costa, hasta las inmediaciones de Tumbez; y por último, el Alferez de Fragata Don Jacobo Murphi y

1 La Magdalena está una legua de Lima al rumbo del S. O.

el segundo Piloto Don Juan Maqueda navegaron con igual intento á la costa de la Puná, ínterin los Oficiales restantes se empleaban en Guayaquil en trabajar el plano del rio. Fue satisfactorio el resultado de las observaciones astronómicas, pues ademas de lograrse las de latitud por muchos pasos de estrellas por el meridiano, y las de longitud por el movimiento uniforme de seis reloxes, se consiguió observar una ocultacion de estrella por la Luna; y tambien se notaron los tiempos de las principales fases del eclipse de Luna del 22 de Octubre, que fue observado igualmente en Greenwich. Hicieronse asimismo observaciones muy importantes sobre las mareas, las de inclinacion y variacion de la aguja, y las del termómetro y barómetro, repitiendo estas últimas por lo regular cada seis horas; y en estas tareas se empleó útilmente el tiempo hasta el 28 de Octubre en que las corbetas se pusieron nuevamente á la vela, con direccion á las islas Galápagos. Pero reflexîonando despues Don Alexandro Malaspina que su reconocimiento produciria una demora considerable, y tal vez perjudicial á las demas atenciones de la expedicion, resolvió aprovechar la actual estacion favorable de vendavales para recorrer las costas del Chocó, y no retardar su llegada á las de Panamá, Nicaragua y Nueva España.

Siguiendo esta determinacion, y favorecidos de un tiempo hermoso, lograron nuestros Oficiales reunir sus reconocimientos y operaciones hechas desde el mar, con los que se habian llevado desde Guayaquil por tierra; se exâminaron con cuidado todas las costas difíciles del Chocó por Manta y la Gorgona hasta el fondo de la ensenada de San Buenaventura y el cabo Corrientes; y solo quedó por sujetar á bases y observaciones la corta porcion comprehendida entre aquel cabo y punta Garachine, á causa de que el tiempo obscuro y llovioso no permitió acercarse á ella.

El 16 de Noviembre de 1790 llegaron las corbetas al fondeadero de Panamá, donde se consideró que debia ponerse particular empeño en la exâctitud de las observaciones astronómicas, por quanto sus resultados se podrian referir por Chagres á las costas del mar del N., reuniendo asi las tareas de las corbetas á las que emprendiesen los Comandantes y Oficiales que debian salir de España para levantar las cartas de las costas de Tierra-firme. Con estas miras se montó el Observatorio y se encargaron de practicar las observaciones y cálculos Don Dionisio Galiano y Don Juan de Concha, miéntras que el Teniente de Fragata Don Juan Vernacci pasaba á Cruces y Chagres con un quarto de círculo y el relox de longitud núm. 105 para fixar la posicion astronómica de ambos pueblos. Vernacci lo consiguió, como puede verse en la memoria, y Don Dionisio Galiano y Don Juan de Concha lograron en el Observatorio dos eclipses del primer satélite de Júpiter, y una imersion y emersion de estrella por la Luna, con otras varias observaciones que damos á la larga en su lugar. El Teniente de Navío Don Manuel Novales, haciendo uso del cronómetro núm. 71, recorrió el Archipiélago de las Perlas; el de Fragata Don Secundino Salamanca exâminó la costa y sondas desde Panamá la Vieja hasta el farallon pelado, y Don Felipe Bauzá midió varias bases, y hizo los demas trabajos necesarios para levantar el plano de la parte occidental de la bahía de Panamá y sus islas; en todo lo qual se empleó hasta el 12 de Diciembre, en cuyo dia dieron la vela las corbetas para el Realejo.

En esta navegacion no experimentaron una suerte tan propicia como la que habian tenido en las anteriores campañas. Veinte dias continuos de calma y de corrientes contrarias á la derrota, entre el golfo Dulce y las islas de Quibo y Quícara, no permitieron llevar el reconocimiento del trozo de costa comprehendido

entre Panamá y Realejo por el órden observado hasta entonces; lo que visto el retardo que se ocasionaba por causa de semejante accidente, obligó á resolver que la Atrevida hiciese navegacion directa á Acapulco y San Blas, sin mas detencion que la precisa para reconocer y situar la isla de Cocos; quedando al cuidado de la Descubierta el continuar el reconocimiento por mayor de toda la costa, entrar en el puerto del Realejo, y proporcionar su llegada á Acapulco hácia mediados de Febrero. Llevóse á efecto este plan en quanto á la Atrevida; pero solo pudo verificarse en parte por lo que respecta á la Descubierta; porque si bien entró en Realejo, levantó su plano, y se ocupó alli con feliz éxîto de las observaciones acostumbradas; habiendo salido de este puerto el 30 de Enero de 1791 fue tal la contradiccion que experimentó por razon de las calmas, de los vientos variables y de las corrientes, que se dilató su navegacion hasta el 27 de Marzo, dia en que llegó á Acapulco, sin haber podido reconocer á satisfaccion las costas de Soconusco, Tehuantepeque, y Aguatulco.

Miéntras las corbetas Descubierta y Atrevida continuaban de este modo llenando en lo posible el objeto de su viage, el geógrafo Mr. Buache leyó á la Academia de Ciencias de Paris una memoria, en la qual refiriéndose al Diario del navegante español Lorenzo Ferrer Maldonado, que suponia haber hecho en 1588 el descubrimiento tan deseado del paso del N. O. de América, procuraba conciliar las contradicciones que ofrece la relacion de Maldonado, y opinaba por la exîstencia de tal estrecho. Con este motivo, deseando nuestro gobierno contribuir por quantos medios le eran dables á la solucion de un problema tantas veces renovado, previno á Don Alexandro Malaspina en Real órden de 22 de Diciembre de 1790 „que aunque an-
» tes de haber partido de Cádiz dexó á su arbitrio que

» segun las circunstancias executase ó no la campaña » al N. en busca del paso al Atlántico indicado por » Ferrer Maldonado, era ahora la Real voluntad que la » verificase, sirviéndose al intento de las noticias que » reune la memoria publicada en Francia acerca de es- » ta empresa." Esta Real determinacion llegó á San Blas hallándose alli la corbeta Atrevida, y quando la Descubierta acababa de arribar á Acapulco, por cuyo motivo trataron de reunirse ambos Comandantes; y habiéndolo verificado en este último puerto el 20 de Abril de 1791, acordaron emprender inmediatamente la exploracion que ordenaba S. M. Pero á fin de aprovechar en quanto fuese dable los muchos conocimientos que podrian resultar de un viage que se hiciese por lo interior del reyno de Nueva España, miéntras las corbetas se ocupaban de su campaña al N., resolvieron tambien que el primer Teniente de Guardias Españolas Don Antonio Pineda, encargado del ramo de historia natural, con otros individuos del mismo, siguiese en aquel reyno sus observaciones y exâmenes para la útil comparacion de aquella América con la meridional, que tambien habia visitado como naturalista. Al Teniente de Navío Don Dionisio Galiano, con algunos otros Oficiales, se le mandó pasar á México á coordinar en aquella capital los apuntes de las tareas de la expedicion desde su salida de España, y que coadyuvase al mismo tiempo á los progresos de la geografía en aquel reyno: y por este tenor se tomaron otras medidas que se creyeron oportunas.

Por este tiempo se verificó mi incorporacion á la expedicion de las corbetas, para cuyo destino fuí nombrado juntamente con el Teniente de Navío Don Ciriaco Cevallos, por Real órden de 6 de Abril de 1790, que nos comunicó el Señor Director general de la Armada, y para su cumplimiento nos embarcamos en Cádiz en la fragata Santa Rosalía, de aquel co-

mercio, y en ella pasamos á Veracruz, desde cuya ciudad por la via de México, fuimos al puerto de Acapulco donde Cevallos se embarcó en la Atrevida, y yo en la Descubierta.

El primero de Mayo dieron la vela ambas corbetas, dirigiéndose á ganar el paralelo para exâminar toda la costa que desde el cabo Buentiempo sigue por la bahía de Behring, monte de San Elías é isla de Kaye hasta el cabo Hinchimbrook en la entrada del Príncipe Guillermo, cuyo golfo habia sido reconocido el año anterior por Don Salvador Fidalgo, Teniente de Navío de nuestra Armada. La navegacion fue bastante feliz; y el 23 de Junio logramos atracar la costa por los 57°, desde cuyo punto para el N. no se encontró indicio alguno del paso que se buscaba, y únicamente en latitud de 59° 45′, y al E. del monte de San Elías se notó un abra bastante considerable, cuya vista se asemejaba á la pintada por Ferrer Maldonado en su viage. Para reconocerla hicimos inmediatamente derrota hácia ella; y á fin de conseguirlo con mas acierto determinó el Comandante entrar en el puerto inmediato de Mulgrave, desde donde al mismo tiempo que se repusiesen de agua y leña las corbetas, podria reconocerse con las lanchas el término, direccion y demas circunstancias de aquel canal ó abra. Quiso Don Alexandro Malaspina encargarse por sí mismo de este reconocimiento, y para ello salió de Mulgrave con las lanchas preparadas el 2 de Julio, en cuyo dia y el siguiente no solamente advirtió la corta extension del canal, sino que habiendo llegado hasta la línea del hielo constante, se vió obligado á retroceder al puerto de su salida, despues de haber hecho en aquel parage varias observaciones. El resultado tan pronto de esta excursion, y la necesidad de continuar los reconocimientos en otros puntos, hicieron que fuese muy corta la detencion de las corbetas en Mulgrave; de modo que el 5 del mismo

Julio dieron nuevamente la vela. Varios incidentes dilataron mas de lo que se creia el reconocimiento que se hizo de la costa que media hasta el cabo Hinchimbrook, y aun nos obligaron á fondear á la altura del monte de San Elías; mas á pesar de aquellos impedimentos logramos para el 28 de julio poder considerar cumplidas las órdenes de S. M.; pues nos hallábamos aquel dia de regreso delante del monte Buentiempo, sin que entre este y la entrada del Príncipe Guillermo hubiésemos visto cosa alguna que diese indicios de exîstir el canal ó estrecho de comunicacion que buscábamos.

Como por este tiempo podíamos contar todavía con un mes de tiempos benignos, se resolvió continuar las operaciones hidrográficas en esta costa; pero sin perder navegacion, ni retardar demasiado nuestra llegada al puerto de San Lorenzo de Nutka. Asi se verificó, y fondeamos delante de nuestro establecimiento el dia 13 de Agosto. Se armó el Observatorio en tierra; levantóse el plano del puerto; situaronse los puntos de las costas inmediatas, y por último nos encargó el Comandante á Don Ciriaco Cevallos y á mí el reconocimiento de los canales de esta entrada; para lo qual nos embarcamos en las lanchas de ambas corbetas provistos de lo necesario, y habiéndolos navegado todos, salimos al mar por la bahía de la Esperanza al cabo de 8 dias, y volvimos á las corbetas por alta mar; demostrando prácticamente que Nutka es una isla, y presentando á nuestro Comandante el resultado de los conocimientos hidrográficos y otros relativos al pais adquiridos en nuestra expedicion.

El 28 de Agosto salieron las corbetas de Nutka, y sin separarnos demasiado de la costa, reconociéndola y trabajando sobre ella casi diariamente, llegamos á Monterey el 11 de Setiembre, habiendo estado á punto de naufragar en la ensenada del Carmelo por la obs-

curidad del tiempo y la violencia del viento de travesía. Nuestra demora en Monterey fue solo de 12 dias; y habiendo dado la vela el 25 para San Blas, continuamos las tareas hidrográficas con el mismo método que anteriormente hasta el cabo San Lucas, á cuya vista comparamos nuestra longitud en la mision de San Josef con la que habia asignado al mismo punto el General de nuestra Marina Don Vicente Doz, quando observó en dicho parage el paso de Venus por el disco del Sol el año de 1769. En el cabo San Lucas se separaron las corbetas, dirigiéndose la Atrevida al cabo Corrientes para concluir la carta de aquella costa hasta Acapulco, y la Descubierta hizo derrota á San Blas para repararse y recibir alli varios efectos que necesitábamos. Ambos buques volvieron á reunirse en Acapulco despues de desempeñar sus encargos respectivos para prepararse á emprender la navegacion al Asia en la próxîma estacion favorable. En Acapulco se armó el Observatorio por tercera vez; y unidas las observaciones de esta época á las hechas en los meses de Febrero y Abril del mismo año, se concluyó la latitud por muchas alturas meridianas de estrellas observadas al N. y S. del Zenit con los quartos de círculo, y la longitud por reloxes y distancias lunares; pero mas especialmente por dos ocultaciones de estrellas por la Luna, y por 10 eclipses de satélites de Júpiter, de los quales dos fueron tambien observados en Greenwich y en Paris.

Aqui acaban los trabajos de la expedicion por lo que hace á las costas y mares que abraza esta memoria; pero debemos añadir que como por razon de deber economizar el tiempo para emplearlo despues en el exámen de las islas Marianas y del Archipiélago Filipino, no fuese posible reconocer en esta campaña al N. el estrecho de Juan de Fuca, quedando duda sobre su internacion, y aun sobre la posibilidad de que por

él pudiera verificarse el paso que se buscaba al Atlántico; propuso nuestro Comandante al Señor Conde de Revillagigedo, Virey de Nueva España, que pues acababan de construirse en San Blas las dos goletas Sutil y Mexicana, podrian hacer un servicio interesante á la geografía, con gloria de la marina española, si destinando á estos buques Oficiales instruidos y auxîliados por la expedicion con los instrumentos necesarios, se emplearan en el verano siguiente en el reconocimiento del mencionado estrecho. Aprobado el pensamiento recayó la eleccion del mando de las goletas en Don Dionisio Galiano y Don Cayetano Valdes, promovidos ya á Capitanes de Fragata; y en los Tenientes de esta clase Don Juan Vernacci y Don Secundino Salamanca, cuyos Oficiales desempeñaron este honroso encargo en la forma de que ya está instruido el público por la relacion de su viage, impreso de órden del Rey el año de 1802.

Para llenar el vacío que involuntariamente habia dexado la corbeta Descubierta en el reconocimiento de la costa que corre desde Acapulco á Sonsonate, y para exâminar el golfo de Fonseca ó Amapala, propuso tambien Don Alexandro Malaspina que se destinase un Oficial del apostadero ó armadilla de San Blas; pero aunque se aprobó desde luego el pensamiento, no tuvo efecto hasta el año de 1794 que se encomendó por el Virey al Teniente de Navío Don Salvador Melendez con el mando del bergantin Activo. Salió en efecto de San Blas dicho Oficial el 13 de Febrero; y habiendo llegado á Acapulco el 19, se puso á la vela el 5 de Marzo para dar principio á sus tareas. El método que siguió en estas fue navegar bastante inmediato á la costa, y por bases con marcaciones en sus extremos y buenas observaciones de latitud, levantar la carta de ella, fondeando freqüentemente para reconocer los surgideros y tomar las sondas. Le-

vantó los planos de los Puertos Escondido, de Sacrificios, de Aguatulco, de Tehuantepeque, y el de Sonsonate; de aqui pasó al Puerto del Viejo, desde el qual con una embarcacion pequeña del pais hizo el reconocimiento del golfo de Amapala, y el 3 de Octubre del mismo año entró de vuelta en Acapulco, desde donde remitió sus trabajos, que merecieron la Real aprobacion.

Todavía se ha hecho despues en los años de 1802 y siguientes una exploracion importante de las costas del Perú y Goatemala para individualizar mas el reconocimiento de ciertas porciones ó tramos á que no pudieron dar en su viage una particular atencion los Comandantes y Oficiales de las corbetas Descubierta y Atrevida. Para esto, á propuesta de la Direccion hidrográfica, se dispuso en Real órden de primero de Octubre de 1801 que de Lima saliesen dos corbetas al mando de los Tenientes de Navío Don Josef Ignacio Colmenares y Don Josef de Moraleda, y dos goletas al cargo de los Tenientes de Fragata Don Mariano Isasbiribil y Don Antonio Quartara; formando la corbeta de Colmenares con la goleta de Isasbiribil la primera division, y los otros dos buques la segunda. El Gefe de Esquadra Don Tomas Ugarte, Comandante del Apostadero, les dictó la instruccion que debian observar, la qual es oportunísima, y contribuyó con sus providencias, con su particular zelo, y hasta con sus propios instrumentos á que se lograsen unos trabajos que ilustran mucho la hidrografía de aquellos mares.

Tal es por mayor la exposicion de las tareas hidrográficas practicadas desde 1789 acá para trazar cartas exâctas de las costas occidentales de América, siguiendo el plan propuesto por Don Alexandro Malaspina, y desempeñado por la expedicion de su mando. Mas como en ella no solo se diese cabal cumplimiento á un

objeto tan principal, sino que se aprovechase tan oportuna ocasion de hacer otras observaciones en que interesan mucho la geografía física y la náutica, como son las del péndulo invariable, las de la variacion é inclinacion de la aguja, las de las mareas, las de la velocidad del sonido, y las del barómetro y termómetro aplicadas á la averiguacion de las diferencias del nivel de los lugares en que se executaron; las incluimos asimismo en esta memoria en estados que comprehenden no solo las hechas en las costas de América, sino tambien las practicadas en el Océano Pacífico y en los mares del Asia, para que teniéndolas todas reunidas puedan mas bien sacarse las conseqüencias ó resultados generales á que den lugar, y hacerse las comparaciones que convengan.

Para el desempeño de estos diferentes objetos dispuso S. M. que se embarcase en cada corbeta una coleccion completa de instrumentos, y un surtido de libros de Astronomía, de Ciencias naturales y de Navegacion, que fuera muy largo enumerar. Daremos sin embargo la lista de los instrumentos que se repartieron á cada buque, y merece citarse que el quarto de círculo de Ramsden embarcado en la Descubierta fue regalo que hizo á la expedicion Mr. Aubert, miembro de la Sociedad Real de Lóndres, para quien lo estaba concluyendo aquel artista quando se le hizo por nuestra corte el encargo de otro igual, que dixo no podia concluirse en los pocos meses que restaban para la salida de las corbetas de Cádiz.

Instrumentos embarcados en la expedicion.

EN LA DESCUBIERTA.

Un quarto de círculo astronómico de Ramsden.
Ocho sextantes y un círculo de reflexîon.
Una equatorial de Dollond.
Dos acromáticos grandes.
Uno idem menor.
Un péndulo astronómico.
Un péndulo simple constante.
Dos Teodolites.
El relox de longitud de Berthoud núm. 13.
Los cronómetros de Arnold números 61 y 72, con su acompañante núm. 344.
Un relox de segundos para comparaciones.
Una aguja de inclinacion de Nairne.
Dos agujas azimutales.
Dos barómetros marinos.
Varios termómetros.
Varios anteojos para objetos terrestres.
Un eudiómetro de Fontana.
Una balanza hidrostática.
Un microscopio.
Diferentes utensilios de geodesia é historia natural.

EN LA ATREVIDA.

Un quarto de círculo astronómico de Sisson.
Ocho sextantes de reflexîon.
Un acromático grande.
Dos medianos.
Dos Teodolites.
El relox de longitud de Berthoud núm. 10.
El relox de faltriquera de Arnold núm. 105 propio del Comandante.

El cronómetro de Arnold núm. 71, con su acompañante núm. 351.

Una aguja de inclinacion de Nairne.

Dos agujas azimutales.

Dos barómetros marinos.

Varios termómetros.

Varios anteojos para objetos terrestres.

Un eudiómetro de Fontana.

Diferentes utensilios de geodesia é historia natural.

§. I.

COSTAS DE LA AMERICA MERIDIONAL, DESDE EL RIO DE LA PLATA HASTA GUAYAQUIL.

Puerto de Montevideo.

Desde 1782 en que el difunto Gefe de Esquadra Don Josef Varela llegó á Montevideo, destinado por S. M. á la demarcacion de límites de nuestras posesiones con las de la corona de Portugal en la América Meridional, puede decirse que está bien determinada la posicion astronómica, tanto de Montevideo como de Buenos Ayres, por las diferentes observaciones que hizo á este fin en uno y otro parage; por lo que empezaremos por anotar estas, advirtiendo que las hemos corregido del error de las tablas en aquella época, y que las de longitud que hizo el Señor Varela en Buenos Ayres en 1783 las damos reducidas á Montevideo por medio de la diferencia de meridianos, que es exâctamente de 8′ 41″ en tiempo al E., para fixar de este modo por una larga serie de observaciones la longitud de dicha plaza. Su latitud la observó Don Josef Varela con un quarto de círculo bien rectificado, y concluye del promedio de 8 observaciones que está en..... 34° 54′ 33″ S.

Nosotros en 1789 hicimos tambien con un buen quarto de círculo las observaciones siguientes:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
ζ Pegaso...	45° 24′ 53″	34° 50′ 26″
α Idem.....	45° 04′ 32″	34° 50′ 32″
γ Idem.....	41° 08′ 28″	34° 50′ 28″
Promedio..		34° 50′ 29″

Al S. del Zenit.

γ Pabonis.	65° 35′ 59″	34° 59′ 05″
α Fenix....	81° 32′ 19″	34° 58′ 54″
β Idem.....	77° 08′ 13″	34° 58′ 56″
Promedio..		34° 58′ 58″

Semisuma de latitudes por observaciones al N. y S. del Zenit, ó latitud de Montevideo S.... 34° 54′ 44″

Latitud de Montevideo.

Latitud deducida de las observaciones hechas en 1782 y 1789..... 34° 54′ 38″

NOTA. Para tener con mas exâctitud la latitud del lugar, se calculaba la hora que debia indicar el péndulo en el instante del paso de algunas estrellas por el meridiano, tanto al N. como al S. del Zenit; por cuyo medio se colocaba el plano del instrumento en el de dicho círculo, y luego se procedia á medir las alturas meridianas. Bien demos estas alturas verdaderas ó aparentes, son siempre sin corregir de la excentricidad del hilo del anteojo, porque este defecto desaparece despues con tomar la semisuma de las latitudes de diferente especie, como lo hacemos para tener el resultado final.

Para la longitud hizo el Señor Varela las observaciones siguientes del primer satélite de Júpiter.

	Hora en Montevideo.	Hora en Cádiz.	Diferencia de meridianos.	
Junio 3: imersion.....	$8^h\ 56'\ 27''$	$12^h\ 16'\ 51''$	$3^h\ 20'\ 24''$	1782.
Junio 5: emersion.....	$7^h\ 37'\ 49''$	$10^h\ 57'\ 16''$	$3^h\ 19'\ 27''$	
Junio 21: emersion.....	$5^h\ 54'\ 56''$	$9^h\ 14'\ 27''$	$3^h\ 19'\ 31''$	
Marzo 28: imersion.....	$5^h\ 02'\ 50''$	$8^h\ 22'\ 39''$	$3^h\ 19'\ 49''$	1783.
Abril 5: imersion.....	$13^h\ 26'\ 44''$	$16°\ 46'\ 50''$	$3^h\ 20'\ 6''$	
Abril 28: imersion.....	$13^h\ 39'\ 42''$	$17^h\ 00'\ 12''$	$3^h\ 20'\ 30''$	
Mayo 14: imersion.....	$11^h\ 56'\ 36''$	$15^h\ 16'\ 27''$	$3^h\ 19'\ 51''$	
Agosto 14: emersion.....	$14^h\ 48'\ 32''$	$18^h\ 07'\ 55''$	$3^h\ 19'\ 23''$	
Agosto 30: emersion.....	$13^h\ 11'\ 51''$	$16^h\ 31'\ 27''$	$3^h\ 19'\ 36''$	

Eclipse de Luna [1].

Setiembre 10: Principio de la imersion de Copérnico.....	$6^h\ 16'\ 35''$	$9^h\ 36'\ 22''$	$3^h\ 19'\ 47''$	1783.
Total de idem.	$6^h\ 18'\ 10''$	$9'\ 37'\ 48''$	$3^h\ 19'\ 38''$	
Principio de Tico.....	$6^h\ 32'\ 8''$	$9^h\ 50'\ 42''$	$3^h\ 18'\ 38''$	

1 Este eclipse le observamos en Cartagena, y hemos reducido las horas á Cádiz por medio de la diferencia de meridianos, que es de $21'\ 17''$ en tiempo al O.

	Hora en Montevideo.	Hora en Cádiz.	Diferencia de meridianos.
Total de Tico..	$6^h\ 33'\ 8''$	$9^h\ 52'\ 07''$	$3^h\ 18'\ 59''$
Principio de la emersion total de la Luna.....	$8^h\ 41'\ 55''$	$12^h\ 01'\ 22''$	$3^h\ 19'\ 27''$
1783. *Siguen los satélites.*			
Setiembre 15: emersion..	$11^h\ 37'\ 30''$	$14^h\ 56'\ 48''$	$3^h\ 19'\ 18''$
Setiembre 19: emersion.....	$13^h\ 36'\ 44''$	$16^h\ 55'\ 55''$	$3^h\ 19'\ 11''$

Sumando las imersiones, haciendo lo mismo con las emersiones, y sacando un medio entre estas 11 observaciones y las 5 del eclipse de Luna, resulta para Montevideo la longitud O. de Cádiz..... 49° 53' 10"

Nosotros en 1789 y 94 hicimos las siguientes observaciones de longitud en Montevideo.

	Hora en Montevideo.	Hora en Cádiz.	Diferencia de meridianos.
Setiembre 28: imersion del primer satélite.....	$16^h\ 41'\ 51''$	$20^h\ 1'\ 39''$	$3^h\ 19'\ 48''$
1789. *Eclipse de Luna.*			
Noviembre 2: principio.....	$7^h\ 34'\ 42''$	$10^h\ 53'\ 48''$	$3^h\ 18'\ 58''$
Fin.....	$9^h\ 50'\ 27''$	$13^h\ 10'\ 50''$	$3^h\ 20'\ 23''$
Marzo 31: imersion del primer satélite.....	$14^h\ 26'\ 37''$	$17^h\ 46'\ 50''$	$3^h\ 20'\ 13''$
1794. Abril 8: imersion de idem.....	$16^h\ 22'\ 14''$	$19^h\ 42'\ 16''$	$3^h\ 20'\ 2''$
Mayo 1.°: imer-			

	Hora en Montevideo.	Hora en Cádiz.	Diferencia de meridianos.	
sion de idem.....	$16^h\ 35'\ 59''$	$19^h\ 55'\ 57''$	$3^h\ 19'\ 58''$	1794.
Mayo 10: imersion de idem.....	$12^h\ 58'\ 26''$	$16^h\ 18'\ 46''$	$3^h\ 20'\ 20''$	
Junio 2: imersion de idem.....	$13^h\ 07'\ 42''$	$16^h\ 27'\ 42''$	$3^h\ 20'\ 00''$	
Junio 4: imersion de idem.....	$7^h\ 35'\ 42''$	$10^h\ 55'\ 59''$	$3^h\ 20'\ 17''$	

El promedio de estas 9 observaciones da para Montevideo la longitud O. de Cádiz..... $49°\ 58'\ 40''$

El dia 5 de Noviembre del mismo año de 1789 hicimos en Montevideo otras dos observaciones muy importantes para determinar su longitud, á saber, el paso de Mercurio por el disco del Sol, y la ocultacion de ♉ de Tauro por la Luna. De estas observaciones la primera fue hecha en Cádiz por el Señor Tofiño, y la segunda, aunque no ha tenido correspondiente, merece mucha confianza, y por lo tanto se ha calculado con el auxîlio de las nuevas tablas de Burg.

En Montevideo se observó el contacto interior de Mercurio á..... $2^h\ 15'\ 15''$ tiempo verdadero.

Y el exterior á..... $2^h\ 16'\ 56''$ idem.

En Cádiz sucedió el contacto interior á $00^h\ 44'\ 30''$ tiempo verdadero.

Y hecho el cálculo resulta por esta observacion longitud de Montevideo O. de Cádiz..... $49°\ 52'\ 37''$

La ocultacion de ♉ de Tauro sucedió en Montevideo á $12^h\ 55'\ 53''$ tiempo verdadero la imersion, y á $14^h\ 10'\ 18''$ la emersion; de donde hecho el cálculo, resulta longitud de Montevideo..... $49°\ 59'\ 26''$

Reuniendo estas diferentes observaciones, se tiene la longitud de Montevideo:

Por las 16 de Don Josef Varela..... $49°\ 53'\ 10''$

Por los 9 eclipses de satélites que observamos en 1789 y 94..... $49°\ 58'\ 40''$

Por el paso de Mercurio de 1789. 49° 52′ 37″
Por la ocultacion de ♌ de Tauro de 5 de Noviembre del mismo año..... 49° 59′ 26″

Longitud de Montevideo.

Longitud verdadera de Montevideo al O. de Cádiz, promedio de 27 observaciones..... 49° 56′ 00″

Buenos Ayres.

En los dias desde el 1.° al 8 de Octubre de 1789 estuvo armado el Observatorio en una casa inmediata á la Iglesia de San Miguel, y alli determinamos la latitud por el sol y estrellas como sigue.

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas (1).	Latitud S.
Dia 1.....⊙.	58° 51′ 37″	34° 39′ 24″
Dia 2.....⊙.	59° 15′ 08″	34° 39′ 10″
Dia 3.....⊙.	59° 38′ 23″	34° 39′ 10″
Promedio...		34° 39′ 10″

Al S. del Zenit.

α de la Grulla.	76° 36′ 4″	34° 34′ 20″
β de idem.....	76° 35′ 1″	34° 33′ 52″
Promedio...		34° 34′ 06″

(1) Las alturas son del centro del Sol.

Semisuma de latitudes al N. y S. del Zenit, y latitud de Buenos Ayres. 34° 36′ 38″ — Latitud de Buenos Ayres.

Don Josef Varela determinó tambien la latitud de Buenos Ayres de 34° 36′ 38″ por 28 alturas meridianas de estrellas, tomadas con quarto de círculo.

La longitud de esta ciudad se observó el dia 30 de Setiembre de 89 con el cronómetro núm. 61, y resultó al O. de Montevideo..... 2° 10′ 16″

Por consiguiente será al O. de Cádiz..... 52° 06′ 16″ — Longitud de Buenos Ayres.

Digresion sobre las posiciones de varios puntos de la costa oriental de América al N. del paralelo del rio de la Plata.

Referidas ya las observaciones astronómicas, hechas en Montevideo y Buenos Ayres, de que resulta la exâcta posicion de estos lugares; pasemos á ver las que por los años de 1784 á 1786 practicó el Señor Varela, acompañado del Capitan de Navío Don Diego de Albear y de otros sugetos de la Armada, comisionados á la demarcacion de límites en la costa oriental de esta América del Sur, desde Maldonado hasta el rio grande de San Pedro. De estas observaciones, cuya noticia debemos á Don Diego de Albear, apuntaremos solo aquellas mas principales que sirven á nuestro intento, por estar hechas ó poderse referir á la ribera del mar, y son las practicadas en la ensenada de Castillos grandes, en el fuerte de Santa Teresa, en la barra del arroyo del Chuy, en la del arroyo Tahin, y en la villa del rio Grande.

En la playa de Castillos se tomaron las alturas me- — Castillos grandes.

ridianas siguientes el 2 de Marzo de 1784 para hallar la latitud. [1]

	Alturas aparentes.	Latitud S.
⊙ lim. sup.r	N. 62° 43′ 55″	34° 19′ 6″,3
α Leo.....	N. 42° 39′ 23″	34° 20′ 49″,5
α Centauro..	S. 64° 24′ 33″	34° 20′ 15″,3
Latitud media.....		34° 20′ 04″

Desde la punta E. de Maldonado hasta el islote mayor de Castillos grandes, que está por esta latitud de 34° 20′ S. corre la costa al N. E. $\frac{1}{4}$ E., y hay 1° 03′ de diferencia de longitud al E.: por lo tanto es la de dicho islote al O. de Cádiz..... 47° 28′ 00″

Fuerte de Santa Teresa.

La costa, desde Castillos á Santa Teresa, sigue á un rumbo entre los 25 y 30° del N. al E. por distancia de 23 millas; y en el fuerte de Santa Teresa, que distará como una y media de la orilla del mar, se practicaron en 1784 las observaciones siguientes para concluir su latitud.

Enero.	Astros.	Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.
30.	⊙ lim. sup.r	N. 73° 55′ 59″,2	33° 58′ 07″,6
	α de Orion..	N. 48° 40′ 49″,5	33° 59′ 07″,9
	Canopus.....	S. 71° 23′ 47″,3	33° 58′ 54″,1
	Sirius.....	N. 72° 27′ 00″,0	33° 58′ 55″,0
31.	⊙ lim. sup.r	N. 73° 39′ 50″	33° 57′ 34″,8
	Aldebaran..	N. 39° 58′ 32″,1	33° 58′ 59″,4
	Rigel.....	N. 64° 30′ 35″,6	33° 57′ 57″,9
	ε Orion.....	N. 57° 23′ 20″,1	33° 58′ 47″,7
	Canopus.....	S. 71° 23′ 47″,3	33° 58′ 54″,1
	Sirius.....	N. 72° 26′ 55″,4	33° 58′ 59″,6

1 Las letras N. y S. indican si las alturas se han tomado al Norte ó al Sur del Zenit.

Febrero.	Astros.	Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.
25	⊙ lim. sup.r	N. 73° 22′ 00″,1	33° 58′ 27″,3
	⊙ lim. sup.r	N. 73° 05′ 18″,2	33° 57′ 52″,5

El promedio de estas latitudes da por latitud de Santa Teresa..... 33° 58′ 33″,2 S.

Y estando este fuerte 8′ 20″ de longitud al E. del islote mayor de Castillos grandes, será la que tiene al O. de Cádiz..... 47° 19′ 40″

Barra del arroyo llamado del Chuy.

En la barra del arroyo llamado del Chuy, término de nuestros dominios, donde debia dar principio la demarcacion de límites, que dista 6 leguas al N. 31° E. de Santa Teresa, se hicieron las siguientes observaciones para la latitud en los dias 25 de Febrero y 7 de Marzo de 1784.

Astros.	Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.
⊙ limbo sup.r	N. 65° 33′ 6″,3	33° 45′ 50″
Canopus.....	S. 71° 10′ 18″,2	33° 45′ 30″
Castor.....	N. 23° 55′ 49″,9	33° 45′ 18″,3
Pollux.....	N. 27° 44′ 20″,8	33° 45′ 42″,7

Latitud de la barra del Chuy..... 33° 45′ 35″ S.

La barra del Chuy está 10′ de longitud al E. del meridiano que pasa por el fuerte de Santa Teresa, de que se sigue que se halla al O. de Cádiz. 47° 9′ 40″

En el campamento, que estaba 6 millas al N. O. de la barra de este arroyo, observaron nuestros Oficiales el eclipse de Luna que acaeció el 6 de Marzo de 1784; y habiéndose observado tambien en Greenwich, hallaremos la longitud por la comparacion de las horas en que se notó en ambos Observatorios el fin, que es la determinacion que merece mas confianza á los observadores.

	En el Chuy.	En Greenwich.
Fin del eclipse.....	$13^h\ 01'\ 39''$ tpo. verdadero.	$16^h\ 34'\ 38''$

Del cotejo de estas dos últimas horas resulta la longitud del Chuy al O. de Cádiz 46° 58′, esto es, 11′ 40″ menos que la anterior, la qual es mas exâcta porque procede de las observaciones astronómicas hechas en bastante número en Montevideo, y de las operaciones geométricas que sirvieron para ligar el Chuy con la punta E. de Maldonado.

Arroyo Tahin.

Concluida la demarcacion del arroyo del Chuy, término de los dominios de España, dice Don Diego de Albear, de cuyas expresiones nos valdremos para mayor claridad, acordaron los Comisarios transferirse con las partidas al del Tahin, que lo debia ser de los de Portugal, reconociendo de paso los terrenos intermedios que debian quedar neutrales, esto es, la laguna de la Manguera, y los dos albardones que la costean á Oriente y Occidente. Hállase la dicha laguna recostada sobre la playa del mar que media entre los arroyos del Chuy al Sur, y el de Bayeta al Norte, y dexa un paso estrecho ó lengua de tierra angosta, tendida en la direccion del N. E. á corta diferencia, que es la que comunmente llaman Albardon de Juana María. Las segundas divisiones, pues, fueron encargadas del reconocimiento de esta laguna y albardones, levantando su plano por medio de observaciones de latitud, rumbo y distancia. Para proceder á esta operacion con aquella exâctitud de que es susceptible, y de acuerdo con los portugueses, se destinaron desde el principio dos facultativos inteligentes, uno de cada nacion, que fuesen arrumbando la costa del mar con una aguja exâcta, y midiendo la distancia en tiempo de unas puntas á otras por medio del relox á paso igual

de los caballos. Del mismo modo otros dos Oficiales se dedicaron á llevar la direccion del camino, cuidando así aquellos como estos de ir trazando la configuracion y vista de las tierras con los arroyos, lagos, montes y demas puntos notables. Túvose ademas la atencion de medir de quando en quando ciertas bases á cordel, de proporcionada distancia y direccion; y de sus extremos se relevaron y cruzaron los principales puntos, usando para estas marcaciones del gran teodolite de la coleccion de instrumentos montado sobre su trepie.

Las distancias deducidas por el método de arriba se corregian despues con las observaciones diarias de latitud hechas escrupulosamente por las estrellas, tomando siempre una al Norte y otra al Sur equidistantes del Zenit, con cuya precaucion se evitaba el error que podia tener el quarto de círculo. Hiciéronse tambien con alguna freqüencia observaciones de la variacion magnética, y cotejando las agujas que se empleaban en las marcaciones diarias con la azimutal ó teodolite de la observacion, se enmendaban de la diferencia que tenian los rumbos ó direcciones de los objetos relevados. Con la prolixidad de estas operaciones no podian exceder las jornadas de ocho ó diez millas, y así se gastó hasta el 28 de Abril en hacer la travesía de 31 leguas, que se cuentan desde el arroyo del Chuy hasta el nombrado Tahin, en cuya márgen meridional se acampó; y montados los instrumentos astronómicos, se practicaron las observaciones siguientes:

		Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.
28 de Abril de 1784.	♪ Leo.....	N. 35° 43′ 13″	32° 34′ 15″
	α Centauro....	S. 60° 38′ 45″	
	β Leo.....	N. 41° 38′ 44″	32° 34′ 07″
	β Centauro.....	S. 63° 13′ 48″	

		Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.
2 de Mayo.	β Navis.....	S. 53° 45′ 48″	32° 34′ 17″
	α Leo.....	N. 44° 27′ 2″	
	δ Leo.....	N. 35° 46′ 31″	32° 33′ 40″
	α Centauro.....	S. 60° 40′ 52″	
25 y 26 del mismo.	β Leo.....	N. 41° 42′ 2″	32° 33′ 48″
	β Centauro.....	S. 63° 16′ 26″	
	α Leo.....	N. 44° 27′ 29″	32° 34′ 3″
	θ Navis.....	S. 59° 19′ 34″	
	⊙ limbo sup.r.....	36° 32′ 48″	32° 33′ 53″
	⊙ limbo sup.r.....	35° 53′ 32″	

Promedio: latitud que resulta por estas siete observaciones..... 32° 34′ 00″ S.

El 16 de Mayo se observó en el campamento del Tahin una imersion del primer satélite de Júpiter, que sucedió en horas de tiempo verdadero (como todas las que á continuacion se expresan) á las..... 15h 35′ 33″

En Greenwich, segun las tablas, se contaban en el mismo instante las..... 19h 06′ 05″

Diferencia de meridianos en tiempo por el O..... 03h 30′ 32″

El 23 del mismo mes se observó otra imersion del primer satélite en el Tahin á las..... 17h 28′ 30″

En Greenwich eran en el propio instante las..... 20h 59′ 06″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 03h 30′ 36″

El 8 de Junio sucedió en el Tahin la imersion del primer satélite de Júpiter de aquel dia á las..... $15^h\ 41'\ 20''$

En Greenwich debió suceder á las..... $19^h\ 12'\ 15''$

Diferencia de meridianos en tiempo..... $03^h\ 30'\ 55''$

El 24 del mismo Junio se observó otra imersion del primer satélite á las..... $13^h\ 53'\ 42''$

En Greenwich debió suceder á las..... $17^h\ 24'\ 16''$

Diferencia de meridianos en tiempo..... $03^h\ 30'\ 34''$

El 10 de Julio se observó finalmente otra imersion del primer satélite á las..... $12^h\ 06'\ 47''$

En Greenwich se contaban al propio tiempo las..... $15^h\ 37'\ 18''$

Diferencia de meridianos en tiempo..... $03^h\ 30'\ 31''$

Sacando el promedio de estas cinco observaciones del primer satélite, se halla la longitud del campamento $3^h\ 30'\ 38''$ en tiempo al O. de Greenwich, ó $52°\ 39'\ 30''$ en partes de Equador; y como la boca del arroyo Tahin demoraba al N. $27°$ O. corregido distancia de 608 toesas, lo que produce una diferencia de $34'$ en la latitud, y de $20''$ en la longitud, será la posicion de su barra por latitud de $32°\ 33'\ 26''$ S., y longitud occidental de $52°\ 39'\ 50''$. Restando de esta cantidad $11'$, que es la diferencia de longitud que hay entre la boca del Tahin y el punto por donde el para-

lelo de su latitud corta la costa del mar, y reduciendo á Cádiz, será la longitud de dicho punto 46° 11′ 50″ al O. de nuestro primer meridiano.

Continuando las operaciones de la demarcacion, llegaron las partidas á enlazar con el Observatorio del Tahin, la villa del Rio Grande de San Pedro, cuya posicion determinaron por latitud Sur de 32° 1′ 4″, y longitud de 46° 3′ 00″ al O. de Cádiz, y de aqui pasaron ya á otros reconocimientos, que los fueron alejando de la costa ú orilla del mar: por consiguiente esta villa del Rio Grande es el último punto que colocaron de los que conducen á nuestro intento. Pero como era muy propio de la buena armonía que reynaba entre los cooperadores por parte de España y los de Portugal comunicarse francamente sus observaciones y noticias, lograron nuestros Oficiales ver y copiar el plano que levantaron los Geógrafos portugueses en 1783 en el viage que hicieron por tierra sobre la costa del mar, desde la isla de Santa Catalina hasta el Rio Grande, cuyo documento es muy apreciable y completa la descripcion de la costa que corre desde la boca del rio de la Plata, por latitud de 35° hasta la de 28 escasos en que está lo mas S. de la expresada isla de Santa Catalina. Nosotros le poseemos en la Direccion hidrográfica por habernos facilitado una copia de él el Alférez de Fragata Don Andres de Oyarvide, que estuvo empleado á las órdenes del Señor Varela en la demarcacion de límites en la América meridional, y entonces adquirió tambien y nos ha comunicado un tanto de la carta manuscrita de toda la costa del Brasil, de que se valen los navegantes portugueses, que pasa entre ellos por mas acreditada. Teniendo á la vista estos planos, trazamos en el año de 1800 la costa del Brasil en la carta esférica del Océano meridional, pero corrigiendo antes la posicion del rio Janeyro y del cabo Frio, y refiriendo

sus longitudes al meridiano de Cádiz, conforme á las observaciones siguientes, insertas en el tomo 1.° de las Memorias de la Academia Real de Ciencias de Lisboa desde la pág. 325 á la 342; á saber:

Latitud de rio Janeyro.....	S. 22° 54′ 12″,5	por 17 alturas meridianas ⊙.
Latitud de idem.....	22° 54′ 13″,0	por 12 dichas * *.
Longitud de rio Janeyro.....	45° 37′ 50″	O. de Paris por 7 observaciones de eclipses del 1.° y 2.° satélite de Júpiter, con correspondientes en Lisboa.
Longitud de idem....	45° 38′ 00″	O. de Paris por resultado medio de otras 54 observaciones de los mismos satélites que no tuvieron correspondientes.

Estas observaciones fueron hechas cerca del castillo de rio Janeyro en los años de 1781 y siguientes por los astrónomos portugueses que estuvieron encargados de la demarcacion de límites entre Portugal y España en la América meridional, y las practicaron con un buen quarto de círculo de un pie de radio, y dos buenos anteojos acromáticos.

El cabo Frio lo cuentan los portugueses 6′ 50″ al

S., y 1° 6′ 10″ al E. de rio Janeyro, y por tanto se halla por latitud de 23° 1′ 03″ S., y longitud de 44° 31′ 50″ occidental de Paris.

Al tiempo que referimos las exâctas observaciones astronómicas que se han hecho modernamente en la parte oriental de esta América, no podemos dexar de hacer honrosa mencion de las que practicó en Buenos Ayres, rio Janeyro y Fernambuco Don Luis Godin, por los años de 1750 y 51 á su regreso del Perú, pues los trabajos de este benemérito sugeto pertenecen en cierto modo á la marina española desde la referida época en que se consagró al servicio de S. M., pasando á ser Director de la Compañía de Guardias Marinas del Departamento de Cádiz. [1] De estas observaciones trata largamente el Señor Godin en una memoria que escribió en dicha ciudad en 1755, y dice que la latitud de Buenos Ayres la determinó por 15 observaciones de alturas meridianas del Sol y de algunas estrellas fixas tomadas con un quadrante astronómico de cerca de dos pies de radio, por cuyo medio halló para el centro de la plaza mayor 34° 35′ 26″ de latitud meridional. Y la longitud la observó por dos

1 Don Luis Godin fue uno de los académicos franceses que en compañía de nuestros célebres españoles y marinos Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa pasó á Quito en 1735 para la medida de la tierra. Concluidos alli los trabajos de esta famosa operacion, permaneció en Lima, á solicitud del Virey, regentando la cátedra de matemáticas de dicha ciudad, reconstruyendo las fortificaciones del puerto del Callao que habian sido destruidas por el temblor de tierra del año de 1746, y ocupado en otros objetos importantes del Real servicio. Vuelto á Paris en 1751, pasó á Madrid el año siguiente para servir el empleo de Director de la Compañía de Guardias Marinas de Cádiz, que á propuesta del Marques de la Ensenada le habia conferido S. M., quien le condecoró asimismo con el grado de Coronel de infantería, cuyo despacho le entregó Don Antonio de Ulloa que de órden del Ministro salió á recibirle á dos leguas de la Corte. Don Luis Godin sirvió con mucha aceptacion su empleo hasta 11 de Setiembre de 1760 que falleció en Cádiz á la edad de 56 años.

imersiones del primer satélite de Júpiter, valiéndose de un telescopio ordinario de doce pies de largo; la una el dia 1.° de Agosto de 1750, que sucedió á las 3^h 31′ 24″ de la mañana, y la otra el 17 del mismo á la 1^h 50′ 53″ de la madrugada, ambas horas de tiempo verdadero. Quando sin atender á lo largo del anteojo compara estas dos observaciones con el cálculo hecho para el meridiano de Bolonia, sale Buenos Ayres al O. de Bolonia 4^h 40′ 30″, y por consiguiente al O. de Cádiz 3^h 29′ 57″, ó en partes de equador 52° 29′ 15″, que solo se aparta 23′ al O. de la longitud verdadera, esto es de la observada ahora.

En la ciudad de rio Janeyro en quatro meses que se detuvo logró bastantes observaciones para afianzar su posicion. Cerca de 30 alturas meridianas dieron la latitud de 22° 53′ 40″ meridional para el medio de la plaza del Gobierno; y en quanto á la longitud solo pudo observar dos emersiones del primer satélite. La una el 28 de Enero de 1751 sucedió á las 7^h 20′ 27″ de la tarde vista por un anteojo de doce pies: la otra el 4 de Febrero siguiente á las 9^h 12′ 14″ de la noche, ambas horas de tiempo verdadero. Por las tablas del conocimiento de tiempos sale la diferencia de longitud entre Paris y rio Janeyro de 2^h 59′ 33″ en la primera observacion, y de 3^h 1′ 46″ en la segunda; y por las de Wargentin resultan 2^h 58′ 07″, y 3^h 00′ 49″, de que se infiere poderse tomar la verdadera diferencia entre Paris y rio Janeyro 3^h 01′ 00″, que hacen en longitud al O. de Cádiz 36° 38′ 00″, y se aparta de la verdadera 24′ al E.

„En el arrecife de Fernambuco (dice Don Luis „Godin) obtuve la latitud por distintas observacio„nes de 8° 3′ 40″ S. en el mes de Abril de 1751. Es el „arrecife el mismo lugar donde observó Macgraaf, al „que dan algunos autores el nombre de isla de An„tonio Vaas: hoy no se le conoce solo por el arreci-

» fe, y se le añade, hablándose de él desde lejos, de » Fernambuco. El medio de la ciudad, al que juzgo » se debe siempre atender hablándose de posiciones » geográficas, se puede tomar en el medio de una » puente larga, la mitad de piedra y la mitad de ma- » dera, que pasa sobre un estero, ó como dicen en » Andalucía sobre un caño de agua del mar, y jun- » ta la parte de la ciudad, que está á orillas del mar » (que es la que propiamente se llamaba isla) con la » del continente en que está el palacio del Goberna- » dor donde observaba Macgraaf. Su latitud, segun » mis medidas, y la que encontré en mi Observato- » rio, es de 8° 03′ 15″: la que da Mr. Flamteed (en » los prolegómenos de la historia celeste británica) por » las observaciones de Macgraaf de 8° 08′ 07″ es de- » masiado grande, y el exceso procede de los quadran- » tes ticónicos con pínolas ordinarias de que usó este » astrónomo. Del mismo modo halló la latitud del » medio de la ciudad en el punto referido de 8° 03′ 30″. » Hoy el arrecife es ciudad grande, y se va aumen- » tando cada dia, al paso que Fernambuco se va despo- » blando ó destruyendo.

„En quanto á la longitud, no me fue posible hacer » alli observaciones de los satélites de Júpiter, solo » la podré sacar de algunas distancias y diferencias en » ascension recta que tomé al propósito, y que espero » calcular en otra ocasion: ínterin se puede emplear » la que sale para Fernambuco de algunas observacio- » nes hechas al fin del siglo pasado [1], mediante la si- » tuacion respectiva de estas dos ciudades que he to-

1 Fernambuco ú Olinda se halla en longitud observada de 37° 25′ 30″ O. de Paris, segun el conocimiento de tiempos publicado por el Tribunal de longitudes de Francia para el año 1806, pág. 213, de que resulta que su longitud es 28° 48′ 30″ al O. de Cádiz, y la del cabo San Agustin 28° 56′ 00″. Desde 1776 anunció el Capitan Cook en su segundo viage que la longitud de la costa del Brasil por esta altura debia ser de unos 29° y minutos al O. de Cádiz.

» mado repetidas veces, y es la siguiente: Fernambu-
» co distaba de mi Observatorio 3800 toesas en una
» direccion N. 29° 45′ E.: luego su latitud será de 34
» minutos menor que la de mi Observatorio, esto es,
» de 8° 00′ 10″.

„Por semejantes operaciones trigonométricas y de-
» marcaciones, determiné la situacion del cabo San
» Agustin, que veia de mi Observatorio, y hallé su
» distancia muy cerca de 24000 toesas. Este formaba
» con la meridiana un ángulo de 10° del S. hácia el
» Oeste; luego su latitud es de 8° 28′ 45″, la que con-
» cuerda muy bien con la que observé en la mar á vis-
» ta del mismo cabo, cuya demarcacion tomé tambien
» entonces. El cabo de San Agustin está poblado, tie-
» ne iglesia y fortaleza: es punto importante en la
» navegacion, tanto á la América como á las Indias
» Orientales."

Con esto concluye su citada Memoria Don Luis Godin. Veamos ahora las observaciones con que podemos contar para establecer la isla de Trinidad del Sur, que puede mirarse como un punto dependiente de esta costa del Brasil.

Posicion de la isla Trinidad en el Océano meridional.

Uno de los importantes objetos que se propuso el Capitan General de la Armada Don Juan de Lángara quando en 1774 obtuvo el mando de la fragata de S. M. Santa Rosalía, para evidenciar con la práctica la justa opinion que ya merecian á los sabios las longitudes observadas por distancias de la Luna al Sol y á las estrellas zodiacales, fue hacer un reconocimiento exâcto del paralelo de 20°½ S. desde 11° al E. de la isla de Trinidad, hasta estar á 50 leguas de la costa del Brasil; para decidir, si como sospechaban muchos navegantes, exîstia otra isla intermedia, conocida con el nombre de la Ascension, distante 100 leguas de la

Trinidad al O., y por 20° 40′ de latitud. Conducido con esta mira á la vista de la Trinidad y de los islotes de Martin Vas, que estan á su parte oriental el 6 de Abril de dicho año, hizo exâctas observaciones de latitud en paralelo de ambos puntos, y de longitud por distancias lunares, que repitió en varios dias, y concluyó las posiciones siguientes:

	Latitud S.	Longitud O. de Cadiz.
Lo mas N. de la Trinidad.....	20° 31′	24° 12′
El islote mayor de Martin Vas.....	20° 30′	23° 42′

La isla Trinidad está tendida N. O., S. E., y tiene de extension 5 millas, distando de ella 28 los islotes de Martin Vas [1].

1 Esta isla, cuya extension es de 5 millas, tendida de N. O. á S. E. (dice el Señor Don Juan de Lángara) es un conjunto de peñascos elevados terminados quasi todos en puntas muy agudas: su extremidad septentrional, que es la mas árida, está en 20° 31′ justos de latitud S., y en 24° 12′ de longitud al O. del meridiano de Cádiz, segun resulta de las conformes observaciones que hicimos Don Josef Varela, Don Josef de Mazarredo y yo, las quales fueron calculadas por todos. La marea sucedió el dia del plenilunio á las quatro de la tarde, con cortísima diferencia; subió 11 pies de Búrgos; su creciente corriendo el agua al N., y su menguante al S. Por todas partes se puede acercar un navío sin riesgo de baxos ó pocos fondos hasta las mismas peñas, á cuyo pie donde menos se hallan seis brazas á un largo de lancha; pero rompe la mar y forma tal resaca, que parece imposible atracar aun en aquellos parages, como en la ensenada del S. O., donde la playa convida á cierta distancia. El conocimiento de esta isla es facil: por la parte del E. los islotes de Martin Vas, entre los quales y la isla se puede pasar sin recelo, sea ó no por medio canal; de la del O. lo es tambien por tener una pirámide muy elevada al S., y terminar la isla por un morro colorado cortado á la mar perpendicularmente, cuyo pie lo atraviesa un agujero grande, que parece un ojo de puente muy bien hecho, cuyo claro está de N. ¼ N. E. á S. ¼ S. O., y se ve desde una ó dos leguas, por el que se comunican los mares con estrépito. A la parte del N. hay otra pirámide mucho menor en altura y base, cuya forma es precisamente la de un

Tenemos tambien otras observaciones mas modernas para establecer la Trinidad. En los dias 5 y 6 de Setiembre de 1789 pasando las corbetas de S. M. Descubierta y Atrevida, al mando del Brigadier Don Alexandro Malaspina, á la vista de esta isla se hicieron desde á bordo de ambos buques varias observaciones para situarla por medio de los reloxes marinos números 61 y 72 de Arnold, que iban en la Descubierta, y del núm. 10 de Berthoud, que llevaba la Atrevida. Este era el de mas confianza, y por lo tanto anotaremos la observacion hecha sobre él, apuntando no mas los resultados que dieron los otros dos, segun consta en los Diarios de aquella campaña.

El dia 5 de Setiembre de 1789 á las 5^h 37′ de la tarde se tomaron alturas de Sol, y aunque tenia poca elevacion salieron los horarios dentro del segundo, bien que tuvimos la precaucion de consultar el termómetro y barómetro para corregir las refracciones medias, y reducirlas al estado en que teniamos la atmósfera. Resultó la posicion de la corbeta en la latitud de 19° 51′ 04″ S., y en la longitud O. de Cádiz 22° 45′ 00″. A la mañana siguiente se tomaron segundos horarios, y se calculó la posicion de la corbeta en la latitud 20° 40′ 40″ S., y en la longitud 23° 46′ 50″. En la primera estacion se marcó la mediania de la

dedo pulgar. La descripcion que hay de esta isla en d'Après y Pimentel, manifiesta lo mal que se conocia, y no menos lo acredita la que hacen de la Ascension, cuyas notables señales he hallado en la Trinidad; qual son el agujero donde entra el mar y los cinco islotes que le sitúa inmediatos por la parte del O. en perspectiva del N., y aparecen asi vista la isla del N. N. O. Los navegantes españoles al encuentro de esta isla, yendo ó viniendo del S. ó Buenos Ayres, la han nombrado Ascension; y asi los diseños que han sacado de ella, y á su vista he cotejado, como las latitudes que han observado, convienen exâctamente con la Trinidad: no obstante, solo han cometido por fortuna un error de nombre, porque las cartas situaban la Ascension en donde debian colocar la Trinidad, y á esta 100 leguas mas al E. (*Navegacion executada por la fragata del Rey, Santa Rosalía, en 1774.*)

Trinidad al S. 21° 30′ O. En la segunda estacion se marcó al N. 76° 30′ E. rumbos corregidos. Considerando esta base de observacion, y refiriendo á ella las marcaciones, resulta la isla Trinidad en la latitud 20° 30′ 22″ S., y en la longitud O. de Cádiz 22° 59′ 30″. Estariamos en la primera estacion á 42,3 millas de distancia, y en la segunda á 43,7.

Para la latitud se supone que el error de la estima que fue de 12′ 18″ al Sur de la observacion fue proporcional en las 24 horas, lo que está muy lejos de poder afirmarse, y por consiguiente la latitud como dependiente de esta suposicion no puede de ningun modo asegurarse: aunque sí las latitudes tomadas el mediodia antes, y el mediodia despues.

No sucede así con la longitud por estar tomadas las series de alturas de Sol bastantemente cerca del vertical primario, y por tanto no poder influir el dato de la latitud usado en el cálculo en los resultados de las longitudes, y mas quando la latitud del lugar no es muy grande.

Los reloxes números 61 y 72, comparados con los meridianos de Cádiz y Montevideo, dieron para la Trinidad las longitudes siguientes al O. de Cádiz.

El 61 comparando con Cádiz.....	23°	1′	00″
El 72 comparando con idem.....	23°	9′	00″
El 61 comparando con Montevideo.....	23°	8′	00″
El 72 comparando con idem.....	23°	3′	00″
Promedio y longitud de la isla Trinidad por estos dos reloxes.....	23°	5′	15″
El núm. 10 dió para esta isla.....	22°	59′	30″
Longitud de la Trinidad por los tres reloxes.....	23°	2′	22″

Aunque parece que no puede desearse mayor exâctitud que la de este resultado, se observaron muchas series de distancias lunares antes y despues de recalar á la isla Trinidad, y por medio de los reloxes se refirieron á dicho punto para hallar por este otro método su longitud. Treinta y tres series de distancias de la Luna á Antares y α del Aguila, observadas por Don Alexandro Malaspina, y otras treinta por Don Juan Vernacci á bordo de la corbeta Descubierta en los dias desde el 3 al 7 de Setiembre, y llevadas por medio del relox núm. 71 al meridiano de la Trinidad, indicaron su longitud de 23° 21′ 00″ al O. de Cádiz. Y veinte y tres series observadas á bordo de la corbeta Atrevida por Don Josef de Bustamante y Don Dionisio Galiano dieron los resultados siguientes: [1]

1 Segun la nueva longitud de la Trinidad que creemos exâcta, y la de la costa del Brasil, que es de 34° 30′ al O. de Cádiz por el paralelo de 20°½, la fragata Santa Rosalía hizo por él 135 leguas desde la Trinidad en busca de la isla Ascension, y llegó á estar 80 leguas de la costa el dia 15 de Abril de 1774 quando desistió de navegar mas al O. Por tanto parece muy fundada la asercion de Don Juan de Lángara, quien en el Diario de aquella campaña dice: *A mas de quedar expresadas mis derrotas, y probado con ellas que no hay tal isla de la Ascension, el adjunto plano núm. 6 en que estan trazadas demuestra á primera vista, que no solo queda completamente exâminado el paralelo de 20° 40′; pero que no cabe que exista en todo el grado de 20 á 21° y minutos, ni en mas puntos fuera de estos límites, bien que por nadie se ha considerado fuera de ellos.*

En esta misma campaña estableció tambien el Señor Lángara la posicion de la isla de Fernando Noroña en los dias desde el 16 al 22 de Mayo, observando en su rada del Norte la latitud 3° 50′ S. y la longitud 25° 36′ al O. de Cádiz. El año siguiente de 1775, el 9 de Junio, observó el Capitan Cook para el centro de esta isla la latitud 3° 53′ S. y la longitud 26° 17′ reducida al meridiano de Cádiz, segun su relox marino; cuya marcha habia verificado pocos dias antes en la isla de la Ascension.

Resultado de las distancias orientales y occidentales de ☉☾ observadas por Don Josef de Bustamante.

Occidentales.			Orientales.		
Dias de Agosto.	Al E. del núm. 10.	Al O. del núm. 10.	Dias de Setiembre.	Al E. del núm. 10.	Al O. del núm. 10.
25.....	.....	14′ 30″	14.....	.....	21′ 15″
26.....	.....	25′ 00″	15.....	.....	20′ 45″
27.....	0′ 15″	.....	15.....	4′ 45″	.....
28.....	19′ 40″	.....	15.....	.....	9′ 30″
28.....	.....	19′ 40″	15.....	1′ 5″	.....
29.....	.....	17′ 30″	.....	.....	.....
29.....	.....	13′ 15″	.....	.....	.....
Sumas.....	19′ 55″	89′ 55″	Sumas....	6′ 30″	51′ 30″
Resta.....	.....	19′ 55″	Resta.....	.....	6′ 30″
Diferencia.....		70′ 00″	Diferencia.....		45′ 00″
Promedio al O. del núm. 10.....		10′ 00″	Promedio al O. del núm. 10.....		9′ 00″

Se refieren á la isla Trinidad.

Longitud de la isla Trinidad por el núm. 10..... 22° 59′ 30″

Por el promedio de las distancias occidentales y orientales es la longitud al O. del núm. 10 ..... 9′ 30″

Longitud de la isla Trinidad por Bustamante..... 23° 9′ 00″

Resultado de las distancias orientales y occidentales de ⊙C observadas por Don Dionisio Galiano.

Occidentales.		Orientales.		
Dias de Agosto.	Al E. del núm. 10.	Al O. del núm. 10.	Dias de Setiembre.	Al E. del núm. 10.	Al O. del núm. 10.
			De la C á Aldebaran.		
26.....	.....	1′ 45″	10.....	.....	9′ 15″
27.....	00′ 15″	.....	14.....	2′ 30″	.....
28.....	.....	7′ 05″	15.....	5′ 45″	.....
28.....	.....	14′ 05″	15.....	12′ 30″	.....
29.....	6′ 45″	.....	15.....	8′ 45″	.....
.....	.....	.....	15.....	6′ 15″	.....
Sumas.....	7′ 00″	22′ 55″	Sumas....	35′ 45″	9′ 15″
Resta.....	.....	7′ 00″	Resta.....	9′ 15″	.....
Diferencia.....		15′ 55″	Difer.cia.	26′ 30″	
Promedio al O. del núm. 10.....		3′ 11″	Promedio al E.. del núm. 10.....		4′ 25″

Se refieren á la isla Trinidad.

Longitud de la isla Trinidad por el núm. 10..... 22° 59′ 30″

Por el promedio de las distancias occidentales y orientales es la longitud al E. del núm. 10..... 00° 00′ 37″

Longitud de la isla Trinidad por Galiano..... 22° 58′ 53″

Medio entre el relox y las 23 series de distancias de ⊙ y * á oriente y occidente de la Luna..... 23° 02′ 28″

Latitud y longitud de la isla Trinidad é islotes de Martin Vas.

De todo lo que acabamos de exponer resulta que puede fixarse la posicion de la isla Trinidad en su parte mas N. por latitud de 20° 31′ S., y longitud de 23° 2′ 25″ al O. de Cádiz; y el islote mayor de Martin Vas por 20° 30′ de latitud, y longitud de 22° 32′ 25″

Finalizada ya la discusion que nos ha ocupado sobre las posiciones de varios puntos situados al N. del paralelo del rio de la Plata, proseguiremos dando cuenta de las observaciones practicadas en las costas é islas de la América meridional.

Rio de la Plata.

Para levantar la carta de las costas septentrional y meridional de este rio, se hicieron en las dos épocas de 1789 y 94 todas las operaciones necesarias por los Comandantes y Oficiales de las corbetas de S. M. Descubierta y Atrevida. Hemos dicho ya la serie de observaciones de latitud y longitud que practicamos, mediante las quales quedó bien determinada la posicion geográfica de Montevideo, y la de Buenos Ayres. Con igual seguridad se observó la de la colonia del Sacramento, ensenada de Barragan, cabo San Antonio, cabeza de piedra del Banco Inglés, isla de Flores, punta del E. de Maldonado, isla de Lobos, y cabo de Santa María; pues sus latitudes se determinaron por alturas meridianas de Sol medidas con buenos sextantes, y las longitudes con los reloxes marinos, en cortas travesías, desde Montevideo y Buenos Ayres. En las playas de estos puertos, en el campo de Maldonado y en otros parages á propósito se midieron bases, y observados con teodolites los ángulos que formaban los puntos mas notables de la costa, se levantó el plano de ella que ya disfruta el público, colocando en sus latitudes y longitudes observadas los puntos siguientes:

	Latitud S.	Longitud O. de Cádiz.
Colonia del Sacramento.	34° 25′ 20″	51° 35′ 40″
Punta de Santiago en la ensenada de Barragan.....	34° 45′ 15″	51° 42′ 00″
Cabo San Antonio (lo mas N.).....	36° 21′ 00″	50° 27′ 15″
Cabeza del Banco Inglés (lo mas N.).....	35° 10′ 20″	49° 36′ 55″
Isla de Flores (punta S. S. O.).....	34° 57′ 40″	49° 38′ 00″
Pan de azucar.....	34° 47′ 53″	48° 49′ 25″
Punta del E. de Maldonado.....	34° 57′ 40″	48° 31′ 00″
Isla de Lobos.....	35° 01′ 30″	48° 27′ 00″
Cabo Santa María.....	34° 39′ 00″	47° 46′ 45″

Aunque desde la punta E. de Maldonado hasta los islotes de Castillos es la costa casi seguida, llamamos cabo de Santa María á una punta poco saliente que está en la latitud expresada, por conformarnos con la costumbre generalmente recibida entre los prácticos del pais.

Las sondas inmediatas á la ensenada de Barragan, las que rodean el cabo de San Antonio, las del Banco Inglés y el canal que forma con la isla de Flores, las de los puertos de Montevideo y Maldonado; y otras muchas que pudimos executar en las diversas derrotas y bordadas que hicimos por el rio, se tomaron con el mayor esmero y cuidado; pero la configuracion, colocacion y sondas de los Bancos Ortiz y Chico estan tomadas de un plano muy correcto en esta parte, formado por los primeros pilotos de la Armada Don Bernardo Tafor y Don Josef de la Peña, sugetos muy prácticos del rio de la Plata y sus costas. Por último conviene advertir que se le da de extension á la cabe-

za de piedra del Banco Inglés, la misma que tenia la reventazon de la mar en dicho parage, quando se hizo el reconocimiento en dias claros.

Puerto de Santa Elena en la costa Patagónica.

La latitud se observó en fines de Enero de 1794 del modo siguiente, por pasos del Sol y estrellas al N. y S. del Zenit.

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
Enero 30 ⊙.	62° 58′ 49″	44° 28′ 8″
31 ⊙.	62° 41′ 48″	44° 28′ 43″
Febr.° 1 ⊙.	62° 24′ 44″	44° 28′ 37″
Promedio.		44° 28′ 29″

Al S. del Zenit.

ε Navis.....	75° 40′ 1″	44° 30′ 57″
♪ Idem	80° 33′ 16″	44° 30′ 31″
β Navis.....	65° 38′ 30″	44° 30′ 29″
Promedio.		44° 30′ 39″

Latitud del puerto de Santa Elena. Semisuma de latitudes por pasos al N. y S. del Zenit ó latitud del Puerto de Santa Elena S.. ..... 44° 29′ 34″

Su longitud. La longitud de este puerto la señaló el relox núm. 11 de Arnold en pocos dias de campaña, y fue al O. de Montevideo 9° 23′ 00″. Por consiguiente, longitud de Santa Elena al O. de Cádiz..... 59° 19′ 00″

Puerto Deseado.

Colocado el Observatorio inmediato á la boca del puerto en la ribera del S. dos y media millas distante de las puntas exteriores, se observó la latitud el dia 4 de Diciembre de 1789 por pasos de estrellas al N. y S. del Zenit como sigue:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
β Orionis.....	50° 40′ 3″	47° 47′ 17″
α Idem.....	51° 58′ 8″	47° 47′ 11″
β Canis mayor.....	60° 04′ 31″	47° 47′ 22″
Promedio.		47° 47′ 17″

Al S. del Zenit.

♪ Pez volador.....	76° 00′ 29″	47° 43′ 46″
α Camaleon..	61° 28′ 48″	47° 43′ 52″
Promedio.		47° 43′ 49″

Semisuma de latitudes al N. y S. del Zenit, ó latitud de puerto Deseado S..... 47° 45′ 33″ — Latitud de puerto Deseado.

La longitud la mostraron los reloxes marinos, y fue al O. de Montevideo 9° 44′: por consiguiente será al O. de Cádiz..... 59° 40′ 00″ — Su longitud.

Puerto Egmont en las islas Maluinas.

En los dias 19 y 20 de Diciembre del año de 89 se hicieron observaciones para determinar la latitud, y fueron las siguientes por pasos al N. y S. del Zenit.

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
Dia 19. ⊙....	66° 32′ 41″	51° 16′ 38″
20 ⊙....	66° 32′ 1″	51° 16′ 36″
Promedio.		51° 16′ 37″

Al S. del Zenit.

β Rectículo.	75° 57′ 6″	51° 25′ 28″
♪ Pez voladador.....	73° 51′ 10″	51° 25′ 30″
Promedio.		51° 25′ 29″

Latitud de puerto Egmont. La semisuma de latitudes al N. y S. da la de puerto Egmont S..... 51° 21′ 03″

Su longitud. La longitud la indicaron en pocos dias los reloxes marinos al O. de Montevideo, y fue de 3° 53′: por consiguiente será al O. de Cádiz..... 53° 49′ 00″

Puerto de la Soledad en las mismas islas.

Latitud del puerto de la Soledad. El 28 de Diciembre de 1793 se observó la latitud por el Comandante y Oficiales de la corbeta de S. M. la Atre-

vida, y resultó para la poblacion..... 51° 31′ 00″

La longitud se obtuvo midiendo con los reloxes marinos la diferencia de meridianos con el puerto de Montevideo, y habiendo encontrado que el de la Soledad está 1° 51′ 30″ al O., será su longitud occidental de Cádiz. 51° 47′ 30″ Su longitud.

Islas de la Aurora.

No tenemos noticia de que hayan sido vistas antes del año de 1762 en que las descubrió la fragata Aurora, y les dió su nombre. En 1790 fueron tambien reconocidas por la fragata Princesa de la Real Compañía de Filipinas, cuyo Capitan Don Martin de Oyarvide nos mostró en Lima su Diario, y nos dió algunas noticias sobre su situacion.

En 1794 hizo de intento derrota á situarlas la corbeta Atrevida, habiendo practicado á su inmediacion en los dias desde el 21 al 27 de Enero todas las observaciones necesarias, y medido con reloxes marinos la diferencia de longitud entre estas islas y el puerto de la Soledad en Maluinas. Las islas son tres, estan próximamente en un mismo meridiano; la de enmedio es bastante rasa, y las otras dos pueden verse á 9 leguas de distancia. Sus latitudes y longitudes son las siguientes:

Latitud de la mas Sur..... 53° 15′ 22″ Posicion de las islas de la Aurora.
Longitud O. de Cádiz..... 41° 40′ 00″
Latitud de la segunda isla, ó la Rasa..... 53° 02′ 40″
Longitud..... 41° 38′ 00″
Latitud de la tercera que hasta ahora no se conocia, y por eso la llamaremos Isla Nueva..... 52° 37′ 24″
Longitud..... 41° 26′ 00″

El Capitan de la fragata Princesa dice que al E. S. E. de la isla mas S., distancia 11 millas, hay un baxo; pero la corbeta Atrevida, que hizo varias diligencias para encontrarle, no le halló, y solamente vió varias pequeñas bancas de nieve, que á alguna distancia parecen vigías ó baxos.

Cabo de Hornos, y islas de Diego Ramirez.

En fines de Diciembre de 1793 reconocieron estos parages las corbetas Descubierta y Atrevida, y de las observaciones que practicaron por separado para fixar la posicion de varios puntos notables, resulta para el cabo de Hornos la latitud S..... 56° 02′ 00″

Latitud y longitud del cabo de Hornos.

Y longitud O. de Cádiz..... 61° 06′ 00″

Idem de las islas de Diego Ramirez.

Para lo mas S. de las islas de Diego Ramirez: latitud..... 56° 33′ 15″

Longitud..... 62° 19′ 00″

Estas islas son dos, y con algunos islotes que salen á la parte del N. O. ocupan un espacio de 8 millas, pudiendo avistarse en dias claros á diez ó doce leguas de distancia. Fueron descubiertas por Bartolomé y Gonzalo Nodal en 1619 en las caravelas nuestra Señora de Atocha y nuestra Señora del Buen Suceso, que salieron de Lisboa para estos mares en 27 de Setiembre de 1618; y segun parece se les dió el nombre del Piloto de la Expedicion, que era Diego Ramirez de Arellano, despues Cosmógrafo y Piloto mayor del Rey en la casa de Contratacion de Sevilla.

Isla de Chiloe.

El dia 6 de Febrero de 1790 se estableció el Ob-

servatorio en la ciudad de San Cárlos en una casa inmediata á la orilla del mar, donde se hicieron las siguientes observaciones de estrellas para determinar la latitud.

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
Regulus.....	35° 6′ 28″	41° 54′ 7″
γ Corbi.....	64° 28′ 38″	41° 53′ 57″
γ Virginis...	48° 23′ 39″	41° 54′ 00″
Dia 9: ⊙....	62° 32′ 5″	41° 53′ 59″
Promedio.		41° 54′ 1″

Al S. del Zenit.

ρ Navis.....	71° 13′ 12″	41° 49′ 45″
υ Navis.....	67° 43′ 27″	41° 49′ 34″
Promedio.		41° 49′ 40″

Semisuma de latitudes al N. y S. del Zenit, ó latitud verdadera de la ciudad de San Cárlos de Chiloe..... 41° 51′ 50″

Latitud de San Cárlos de Chiloe.

La longitud se obtuvo por reloxes y emersiones de los satélites de Júpiter como sigue. Los reloxes de la Descubierta señalaron la longitud de Chiloe al O. de Montevideo..... 17° 34′ 2″

Los de la Atrevida

señalaron esta longitud de 17° 37′ 15″

Promedio, longitud por los reloxes..... 17° 35′ 38″
Y por tanto longitud de Chiloe al O. de Cádiz..... 67° 31′ 38″
El 6 de Febrero sucedió en Chiloe la imersion del primer satélite á..... 14h 9′ 12″
En Cádiz debió suceder segun las tablas corregidas á..... 18h 39′ 13″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 4h 30′ 1″
Longitud O. de Cádiz..... 67° 30′ 15″
El dia 15 de Febrero sucedió en Chiloe la emersion del primer satélite de Júpiter á..... 12h 47′ 36″
En Cádiz, segun las tablas corregidas, debió suceder á..... 17h 17′ 37″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 4h 30′ 1″
Longitud O. de Cádiz..... 67° 30′ 15″

Longitud de San Cárlos de Chiloe.

Longitud de Chiloe al O. de Cádiz por el promedio de estas tres observaciones..... 67° 30′ 43″

Talcahuano en la bahía de Concepcion de Chile.

El 26 de Febrero de 1790 se armó el Observatorio á la orilla del mar en la misma casa en que tuvo

establecido el suyo quatro años antes Mr. Dagelet, astrónomo de la expedicion del Conde de la Peyrouse, y se observó la latitud por los pasos de estrellas siguientes:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
ε Canis mayor.....	81° 57′ 16″	36° 44′ 35″
β Idem.....	82° 9′ 46″	36° 44′ 29″
Promedio.....		36° 44′ 32″

Al S. del Zenit.

b Navis....	83° 47′ 20″	36° 40′ 25″
α Idem.....	86° 37′ 57″	36° 40′ 33″
ζ Idem.....	87° 15′ 4″	36° 40′ 25″
λ Idem.....	84° 5′ 13″	36° 40′ 50″
Promedio.....		36° 40′ 33″

Semisuma de latitudes al N. y S. ó latitud de Talcahuano..... 36° 42′ 32″ — Latitud de Talcahuano.

La longitud la manifestaron con mucha uniformidad los 6 reloxes de ambas corbetas en 11 dias de navegacion, y fue de 40′ al E. de la ciudad de San Cárlos de Chiloe. Y estando esta en 67° 30′ 43″ O. de Cádiz, será la longitud de Talcahuano..... 66° 50′ 43″ — Su longitud.

Islas de Juan Fernandez.

Son dos, y se distinguen con los nombres de Isla de Tierra la mas oriental, y á la mas occidental se la llama Isla de Mas-afuera. En los dias 12 y 13 de Marzo de 1790 se hicieron observaciones desde la corbeta Descubierta para fixar la posicion de ambas islas, refiriendo la longitud á San Cárlos de Chiloe, á cuyo meridiano venian arreglados los reloxes. Resultó pues:

Situacion de las islas de Juan Fernandez.

Latitud del islote que está en el extremo O. de la isla de Juan Fernandez de Tierra, S..... 33° 45′ 00″

Su longitud al O. de San Cárlos de Chiloe 5° 11′ 14″. Y por consiguiente al O. de Cádiz..... 72° 41′ 57″

Latitud de la isla de Mas-afuera en su centro, S..... 33° 45′ 00″

Su longitud al O. de Cádiz..... 74° 16′ 00″

Por una operacion trigonométrica se halló que la distancia entre los puntos situados de ambas islas es de 78 á 79 millas.

Valparaiso.

Situado el Observatorio en el fuerte del Rosario se hicieron desde el dia 18 de Marzo de 1790 las observaciones de latitud y longitud siguientes:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
β Canis mayor.....	84° 34′ 28″	33° 1′ 59″
♪ Idem.....	82° 59′ 51″	33° 2′ 2″
η Idem.....	85° 40′ 45″	33° 2′ 8″
Promedio.....		33° 2′ 3″

Al S. del Zenit.

ε Scorpio.....	89° 6′ 13″	33° 1′ 57″
λ Idem.....	86° 3′ 31″	33° 1′ 39″
Promedio.....		33° 1′ 48″

Semisuma de latitudes al N. y S., ó latitud de Valparaiso..... 33° 1′ 55″ Latitud de Valparaiso.

Para determinar la longitud se hicieron las siguientes observaciones:

En primer lugar por los reloxes de la Descubierta y de la Atrevida se tuvo la diferencia de meridianos de Valparaiso al E. de Chiloe 2° 8′ 20″, y por consiguiente la longitud de Valparaiso O. de Cádiz..... 65° 22′ 23″

En 19 de Marzo se observó la emersion del primer satélite de Júpiter á las..... 9ʰ 36′ 21″

En Greenwich se observó la misma emersion

á 14^h 23′ 5″ que da hora verdadera en Cádiz..... 13^h 57′ 55″

Y diferencia de meridianos en tiempo..... 4^h 21′ 34″

Longitud de Valparaiso O. de Cádiz..... 65° 23′ 30″

El dia 25 de Marzo siguiente sucedió la emersion del primer satélite de Júpiter á..... 11^h 32′ 28″

En Cádiz debió suceder, por las tablas corregidas á..... 15^h 54′ 10″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 4^h 21′ 42″

Y longitud O. de Cádiz..... 65° 25′ 30″

El 11 de Abril se observó la emersion del primer satélite á..... 9^h 55′ 21″

En Cádiz debió suceder á las..... 14^h 16′ 41″

Diferencia de meridianos..... 4^h 21′ 20″

Y longitud O. de Cádiz..... 65° 20′ 00″

Longitud de Valparaiso.

El promedio de estas quatro determinaciones da para Valparaiso la longitud O. de Cádiz..... 65° 22′ 50″

Mr. Mechain nos comunicó en 25 de Mayo de 1801 que habiendo calculado el eclipse de Sol de 11 de Marzo de 1709, observado en Valparaiso por el Padre Feuillé y su correspondiente en Marsella, determinando el error de las tablas por la observacion

de Marsella, comparada á las de Montpeller y Génova, encontró por diferencia de meridianos entre Valparaiso y Paris 4^h 56′ 33″, de donde resulta longitud O. de Cádiz 65° 31′ 15″; pero añade Mr. Mechain que ignora el grado de confianza que merece esta observacion.

Viage á Santiago de Chile.

Desde Valparaiso se hizo por Don Alexandro Malaspina y varios de sus Oficiales una pequeña escursion á Santiago de Chile para fixar su posicion astronómica. Al paso por Casa Blanca se observó por

Sirius al N. latitud.....	33° 12′ 59″
Por ε navis al S.....	33° 22′ 11″
Promedio latitud de Casa Blanca S.....	33° 17′ 35″

Posicion de Casa Blanca.

La longitud de este punto manifestó el relox, que era al E. de Valparaiso..... 00° 25′ 6″

Estrellas observadas al N. y al S. en el meridiano para deducir la latitud de Santiago.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud S.
α Hidra.....	64° 23′ 23″	33° 21′ 55″
Regulus.....	43° 38′ 46″	33° 21′ 50″
β Canis minor.....	47° 56′ 33″	33° 21′ 50″
Promedio de las observaciones al N.....		33° 21′ 52″
Al S.		
x Navis.....	69° 24′ 6″	33° 31′ 9″
η Idem.....	64° 55′ 25″	33° 30′ 32″
γ Idem.....	76° 46′ 52″	33° 30′ 15″
Promedio de las observaciones al S.....		33° 30′ 39″
Promedio de las del N.		33° 21′ 52″

Latitud de Santiago de Chile.

Semisuma, latitud de Santiago de Chile..... 33° 26′ 15″

La longitud de Santiago se observó en la forma siguiente:

El dia 2 de Abril de 1790 sucedió en Santiago la emersion del primer satélite de Júpiter á.....	1ʰ 32′ 37″
En Cádiz, segun las tablas, debió suceder á.....	5ʰ 51′ 3″

Diferencia de meridia-

nos en tiempo..... 4^h 18′ 26″
Longitud O. de Cádiz..... 64° 36′ 30″
El dia 4 del mismo mes se observó en Santiago la emersion del primer satélite de Júpiter á..... 8^h 2′ 36″
En Cádiz se observó á. 12^h 20′ 51″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 4^h 18′ 15″
Longitud O. de Cádiz..... 64° 33′ 45″

Segundas observaciones en Santiago.

Pasando yo por Santiago de Chile en 1794, en compañía del Capitan de Fragata Don Felipe Bauzá, observé el dia 30 de Enero una imersion del primer satélite á..... 14^h 47′ 54″
En Cádiz debió suceder por las tablas corregidas á..... 19^h 6′ 13″

Diferencia de meridianos..... 4^h 18′ 19″
Y longitud O. de Cádiz..... 64° 34′ 45″
El dia 14 de Febrero siguiente observé el fin del eclipse de Luna que acaeció en Santiago á las..... 7^h 21′ 3″
En Cádiz debió suceder á las..... 11^h 39′ 13″

Diferencia de meridianos..... 4^h 18′ 10″

Longitud O. de Cádiz..... 64° 32′ 30″

Longitud de Santiago de Chile.

Sumando aparte la longitud por las emersiones, y comparándola con la que da la imersion, resulta, tomando un medio aritmético entre ambas cantidades, que Santiago de Chile está al O. de Cádiz [1]..... 64° 34′ 22″

Puerto de Coquimbo.

El 18 de Abril de 1790 se armó el Observatorio en la playa occidental del puerto al S. 58° O. de la ciudad de la Serena, distancia cinco millas. Para determinar la latitud se hicieron las observaciones siguientes:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
ε Leonis...	35° 17′ 18″	29° 58′ 49″
υ Idem.....	33° 2′ 7″	29° 58′ 39″
ζ Idem.....	35° 33′ 33″	29° 59′ 00″
Regulus...	47° 1′ 52″	29° 58′ 49″
Promedio.		29° 58′ 49″

Al S. del Zenit.

λ Navis....	77° 18′ 36″	29° 54′ 11″
β Idem.....	51° 2′ 27″	29° 53′ 50″
χ Idem.....	65° 46′ 41″	29° 53′ 48″
Promedio.		29° 53′ 56″

Semisuma de latitudes al N. y S.,

1 Las demas observaciones que hice en Santiago de Chile y en el interior de la América Meridional en dicha época de 1794, en union con Don Felipe Banza, se pondrán por apéndice al fin de este escrito.

ó latitud de Coquimbo..... 29° 56′ 22″ Latitud de Coquimbo.

La longitud se obtuvo por las observaciones que á continuacion se expresan.

Los reloxes de ambas corbetas la dieron uniformemente de 16′½ al E. de Valparaiso, y por consiguiente al O. de Cádiz..... 65° 6′ 20″

El 18 de Abril de 1790 se observó la emersion del primer satélite de Júpiter á..... 11ʰ 52′ 48″

En Cádiz por las tablas corregidas debió suceder á las..... 16ʰ 12′ 58″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 4ʰ 20′ 10″

Longitud O. de Cádiz..... 65° 2′ 30″

El 20 de Abril siguiente se observó la emersion del primer satélite á las.... 6ʰ 21′ 49″

En Paris se observó el mismo fenómeno á las 11ʰ 16′ 9″, á cuya sazon se contarian en Cádiz las.... 10ʰ 41′ 41″

Diferencia de meridianos..... 4ʰ 19′ 52″

Y longitud O. de Cádiz..... 64° 58′ 00″

El 28 del mismo mes acaeció el eclipse total de Luna que anunciaban las efemérides. De él se observaron algunas fases en Coquimbo, y con seguridad el principio de la emer-

sion, que sucedió á las..... $7^h\ 58'\ 46''$

En Paris le observó Mr. Messier á las $12^h\ 53'\ 25''$, que reducida á Cádiz da.. $12^h\ 18'\ 57''$

Diferencia de meridianos..... $4^h\ 20'\ 11''$

Longitud O. de Cádiz..... $65°\ 2'\ 45''$

En la noche del mismo dia 28 de Abril se observó en Coquimbo la ocultacion de la segunda alfa de Libra por la Luna: la imersion á $12^h\ 14'\ 43''$, y la emersion á $13^h\ 34'\ 58''$; resultando despues de hecho el cálculo, empleando las tablas de Burg, hora de la conjuncion verdadera en Coquimbo..... $12^h\ 32'\ 18''$

Y en Cádiz..... $16^h\ 53'\ 9''$

Diferencia de meridianos..... $4^h\ 20'\ 51''$

Tambien se observó la imersion de la primera alfa á las $12^h\ 5'\ 28''$, de que resulta, hecho el cálculo, la conjuncion verdadera en Coquimbo á las..... $12^h\ 26'\ 51''$

Y en Cádiz á las..... $16^h\ 47'\ 21''$

Diferencia de meridianos..... $4^h\ 20'\ 30''$

Tomando un medio con la anterior, será la dife-

rencia de meridianos por estas dos observaciones.... 4^h 20′ 40″

Y la longitud de Coquimbo al O. de Cádiz..... ..... 65° 10′ 00″

El medio aritmético de estas cinco observaciones establece á Coquimbo al O. de Cádiz en..... 65° 4′ 00″

Longitud de Coquimbo.

Islas de San Felix.

El 10 de Mayo de 1790 se hicieron varias observaciones desde la corbeta Descubierta para situar estas islas, refiriéndolas al extremo O. de la de San Ambrosio, que es la mas oriental, cuyo punto se situó por latitud S. 26° 20′ 15″

Y longitud O. de Coquimbo 8° 28′ por los reloxes marinos, que quiere decir al O. de Cádiz..... 73° 32′ 00″

Posicion de las islas de San Felix.

Arica.

En los dias 16 y 17 de Mayo de 1790 se determinó la latitud midiendo la altura meridiana del Sol con muy buenos sextantes, y resultó latitud S. 18° 27′ 55″

La longitud se deduxo por los reloxes marinos al E. de Coquimbo 1° 3′ 30″, esto es, al O. de Cádiz..... 64° 00′ 30″

Latitud y longitud de Arica.

Callao de Lima.

El Observatorio se estableció el 21 de Mayo de 1790 en el pueblecito de la Magdalena, el qual está al E. de la torre del Callao 4′ 59″ y 1′ al S., segun se concluyó de una operacion trigonométrica que se practicó para ligar ambos puntos.

Hicimos en la Magdalena las observaciones acostumbradas para determinar la latitud y la longitud, y son las siguientes:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
♪ Virginis..	73° 20′ 28″	12° 6′ 54″
ε Idem.....	65° 47′ 20″	12° 7′ 11″
η Bootis.....	58° 25′ 30″	12° 6′ 55″
Promedio.....		12° 7′ 00″

Al S. del Zenit.

♪ Centauri.	52° 29′ 46″	12° 2′ 14″
♪ Crucis.....	44° 27′ 12″	12° 2′ 12″
α Idem.....	40° 6′ 10″	12° 2′ 26″
Promedio.....		12° 2′ 17″
Semisuma de latitudes al N. y S. del Zenit, ó latitud del pueblo de la Magdalena.....		12° 4′ 38″
Pero la torre del castillo del Callao está mas al N.....		1′ 00″

Latitud del Callao de Lima.

Luego será la latitud de dicha torre. 12° 3′ 38″

La longitud de esta misma torre la señalaron los relojes marinos de 5° 43′ 8″ al O. de Coquimbo, de que resulta al O. de Cádiz..... 70° 47′ 8″

En la Magdalena observamos el dia 5 de Junio

la emersion del primer satélite de Júpiter á 6^h $24'$ $46''$, cuya hora reducida al Callao da las..... 6^h $24'$ $26''$

En Cádiz por las tablas corregidas debió suceder á las..... 11^h $7'$ $36''$

Diferencia de meridianos..... 4^h $43'$ $10''$

Y longitud O. de Cádiz..... $70°$ $47'$ $30''$

Longitud del Callao. Longitud de la torre del castillo del Callao de Lima O. de Cádiz..... $70°$ $47'$ $19''$

§. II.

Continuacion de la costa de América desde Guayaquil á Panamá, Realexo y Acapulco.

GUAYAQUIL.

Se destinó para Observatorio un sitio bien próximo á la orilla del rio en la Ciudad Nueva $6''\frac{1}{2}$ al N., y $13''\frac{1}{2}$ al E. de la Iglesia matriz; y en la noche del 13 de Octubre de 1790 se observó la latitud del modo siguiente:

Al N. del Zenit en el meridiano.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
γ Cisne.....	$48°$ $11'$ $50''$	$2°$ $13'$ $00''$
α Idem.....	$43°$ $15'$ $26''$	$2°$ $13'$ $7''$
ξ Idem.....	$58°$ $25'$ $4''$	$2°$ $12'$ $49''$
ε Pegaso.....	$68°$ $52'$ $27''$	$2°$ $12'$ $40''$
Promedio.....		$2°$ $12'$ $54''$

Al S. del Zenit.

	Alturas verdaderas.	Latitud S.
α Grulla.....	44° 14′ 6″	2° 11′ 5″
α Tucano...	30° 54′ 48″	2° 11′ 15″
β Grulla.....	44° 13′ 40″	2° 11′ 11″
λ Aquario.	83° 30′ 10″	2° 11° 12″
Fomalhaut.	61° 28′ 21″	2° 11′ 17″
Promedio.....		2° 11′ 12″

Latitud de Guayaquil. Semisuma de latitudes al N. y S., ó latitud de Guayaquil S..... 2° 12′ 3″

Para la longitud se hicieron las observaciones que van á referirse.

Los seis reloxes embarcados en las corbetas Descubierta y Atrevida señalaron la longitud de Guayaquil al O. de la torre del Callao de Lima 2° 39′ 25″, cuya longitud referida al meridiano de Cádiz es..... 73° 26′ 44″

En la noche del 14 de Octubre se observó la imersion de la estrella 798 de Mayer, ó (e) del Sagitario por la parte obscura de la Luna á las 7^h 54′ 46″ tiempo verdadero. Hecho el cálculo de esta observacion, empleando las tablas de Burg, resulta por ella la longitud de Guayaquil al O. de Cádiz de..... 73° 33′ 27″

En la noche del 22 de Octubre se observó en Guayaquil el fin del eclipse de Luna, que sucedió á las. 9^h 33′ 19″

En Greenwich se observó á las

14^h 52′ 54″ que dá hora verdadera en Cádiz 14^h 27′ 46″, de que resulta diferencia de meridianos 4^h 54′ 27″:

Y longitud O. de Cádiz..... 73° 36′ 45″

Longitud verdadera de Guayaquil, tomando un medio entre las tres determinaciones precedentes..... 73° 32′ 19″

Longitud de Guayaquil.

Panamá.

Se colocó el Observatorio en la sala de armas del castillo de Chiriqui, que está 6″¼ al S., y 13″ al E. de la torre de la Catedral, y se hicieron las observaciones siguientes desde el dia 18 de Noviembre de 1790.

Estrellas observadas al N. y S. en el meridiano para deducir la latitud.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
ν Tauro....	83° 49′ 36″	8° 56′ 5″
ε Idem.....	80° 13′ 55″	8° 55′ 58″
ι Idem.....	77° 39′ 26″	8° 55′ 46″
β Idem.....	70° 31′ 36″	8° 56′ 8″
Promedio de las observaciones al N.....		8° 55′ 59″
Al S.		
β Erídano.	75° 39′ 36″	8° 58′ 36″
β Orion....	72° 34′ 47″	8° 58′ 23″
η Idem.....	78° 25′ 40″	8° 58′ 19″
ε Idem.....	79° 40′ 53″	8° 58′ 19″
ζ Idem.....	78° 57′ 55″	8° 58′ 15″

Promedio de las observaciones al S..... 8° 58′ 22″
Idem de las observaciones al N..... 8° 55′ 59″

Latitud de Panamá. Semisuma: latitud de Panamá N.... 8° 57′ 10″

La longitud de Panamá al E. de Guayaquil se tuvo en pocos dias por los reloxes marinos de 19′ 14″, y por tanto será al O. de Cádiz..... 73° 12′ 30″

El 26 de Noviembre se observó en Panamá la imersion del primer satélite de Júpiter á..... 14h 47′ 27″
En Cádiz debió suceder segun las tablas corregidas á..... 19h 40′ 13″

Diferencia de meridianos..... 4h 52′ 46″
Longitud O. de Cádiz..... 73° 11′ 30″
El 3 de Diciembre siguiente se observó otra imersion del primer satélite á..... 16h 38′ 38″
En Cádiz debió suceder por las tablas corregidas á..... 21h 31′ 8″

Diferencia de meridianos..... 4h 52′ 30″
Longitud O. de Cádiz..... 73° 7′ 30″
En la noche del 3 de Diciembre se observó la

ocultacion de (λ) de Virgo por la Luna con toda confianza: la imersion fue por la parte clara á $17^h\ 4'\ 23''$, y la emersion por la parte obscura á $17^h\ 47'\ 26''$, de que resulta hora de la conjuncion verdadera en Panamá..... $18^h\ 54'\ 34''$

Y hora de la misma conjuncion en Cádiz..... $23^h\ 47'\ 5''$

Diferencia de meridianos..... $4^h\ 52'\ 31''$

Longitud O. de Cádiz..... $73°\ 8'\ 00''$

Longitud de Panamá por las quatro observaciones que anteceden..... $73°\ 10'\ 00''$ Longitud de Panamá.

Castillo de San Lorenzo de Chagres y pueblo de Cruces.

Desde el 21 de Noviembre al 3 de Diciembre de 1790 duró la excursion que hizo el Capitan de Fragata Don Juan Vernaci llevando consigo un quarto de círculo, un anteojo, y el relox de longitud núm. 105 para fixar la posicion de dichos dos puntos. En el pueblo de Cruces observó la latitud el dia 1.° de Diciembre, y fue la siguiente:

	Alturas meridianas.	Latitud N.
Estrella al N. γ Casiopea.....	$39°\ 40'\ 40''$	$9°\ 14'\ 23''$
Idem al S. α Fenix.....	$37°\ 30'\ 10''$	$9°\ 4'\ 49''$

Latitud de Cruces.

Semisuma de latitudes al N. y S. del Zenit, ó latitud de Cruces N..... 9° 9′ 36″

La longitud la señaló el relox de 7′ 32″ al O. de Panamá el dia 1.° de Diciembre, por comparacion con el péndulo del Observatorio hecha el dia 3 del mismo; y por lo tanto contaremos el pueblo de Cruces al O. de Cádiz en longitud de..... 73° 17′ 32″

En el castillo de San Lorenzo de Chagres hizo Don Juan Vernacci el 25 de Noviembre la siguiente observacion de latitud.

Estrellas observadas al N. y al S. en el meridiano.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
α Andrómeda.....	71° 28′ 8″	9° 24′ 3″
γ Casiopea..	39° 50′ 30″	9° 24′ 11″
δ Idem.....	40° 16′ 38″	9° 24′ 1″
Promedio de las observaciones al N.....		9° 24′ 5″
Al S.		
θ Erídano.....	39° 37′ 17″	9° 14′ 39″
ε Idem.....	70° 34′ 50″	9° 14′ 51″
α Hidra.....	73° 00′ 10″	9° 14′ 48″
Promedio de las observaciones al S.....		9° 14′ 46″
Promedio de las del N..		9° 24′ 5″

Semisuma de latitudes al N. y S. del Zenit, ó latitud del castillo de San Lorenzo de Chagres..... ..... 9° 19′ 26″

La longitud de este castillo la señaló el relox núm. 105 de 28′ 41″ al O. de Panamá, y tambien tenemos la determinacion siguiente:

El 25 de Noviembre se observó la imersion del primer satélite de Júpiter en Panamá á..... 16ʰ 47′ 27″

La misma imersion fue observada en Chagres á.. 16ʰ 45′ 13″

Diferencia de meridianos..... 00ʰ 2′ 14″

Longitud O. de Panamá 33′ 30″; y por lo tanto tomando el promedio con la del relox, contaremos el castillo de San Lorenzo de Chagres al O. de Cádiz en longitud de..... ..... 73° 41′ 00″ Longitud de Chagres.

Isla de Cocos.

El 13 de Enero de 1791 se hicieron desde la corbeta Atrevida á la inmediacion de esta isla varias observaciones para determinar su posicion geográfica, y resultó que su centro está en latitud N..... 5° 33′ 10″ Posicion de la isla de Cocos.

Y en longitud, traida con el relox desde Panamá, occidental de Cádiz... 80° 42′ 30″

La isla de Cocos tiene poco mas de una legua de extension. Toda su superficie está cubierta de arboleda, y en la parte del N. E. hay fondeadero. Produce cocos en abundancia, está provista de agua, y habitan en ella una multitud de páxaros, los quales podrán

tambien dar indicio de la proxîmidad de la isla en tiempos obscuros, si como parece no se alejan mucho de sus orillas.

Puerto del Realejo.

Habiendo fondeado en este puerto la corbeta Descubierta el 20 de Enero de 1791, se armó el Observatorio para practicar las observaciones siguientes:

Estrellas observadas al N. y al S. del Zenit en el meridiano para determinar la latitud.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
γ Cáncer.....	80° 16′ 08″	12° 28′ 46″
i Ursa mayor.....	53° 37′ 10″	12° 28′ 15″
x Idem.....	54° 31′ 02″	12° 29′ 19″
θ Idem.....	49° 51′ 27″	12° 28′ 58″
Promedio de las observaciones al N.....		12° 28′ 50″

Al S.		
Canopus.....	24° 53′ 58″	12° 30′ 49″
y Navis.....	34° 28′ 00″	12° 30′ 46″
τ Idem.....	27° 06′ 51″	12° 30′ 54″
Promedio de las observaciones al S.....		12° 30′ 50″
Promedio de las del N.		12° 28′ 50″

Latitud del Realejo. Semisuma: latitud del Realejo..... 12° 29′ 50″

La longitud fue por los tres relo-

xes de la Descubierta de 7° 38′ 5″ al O. de Panamá, y por lo tanto será al O. de Cádiz..... 80° 48′ 5″

El 24 de Enero se observó la imersion del primer satélite de Júpiter á.. 17h 56′ 47″

En Cádiz por las tablas corregidas debió suceder á..... 23h 19′ 55″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 5h 23′ 08″

Longitud O. de Cádiz..... 80° 47′ 00″

El 26 del mismo Enero se observó otra imersion del primer satélite á..... 12h 24′ 55″

En Cádiz debió suceder segun las tablas á..... 17h 47′ 59″

Diferencia de meridianos en tiempo..... 5h 23′ 4″

Longitud O. de Cádiz..... 80° 46′ 00″

Longitud verdadera del Realejo.. 80° 47′ 00″ Longitud del Realejo.

Acapulco.

El 29 de Marzo de 1791 manifestaron los reloxes marinos la longitud de Acapulco al O. del Realejo del modo siguiente:

El núm. 72..... 12° 56′ 14″
El núm. 71..... 12° 54′ 16″
El núm. 61..... 12° 54′ 26″

Promedio..... 12° 54′ 59″

Y quedando establecido Realejo en

80° 47′ 00″ O. de Cádiz, será por esta observacion la longitud de Acapulco tambien O. de Cádiz..... 93° 41′ 59″

Quando en el párrafo siguiente tratemos de las observaciones practicadas para fixar astronómicamente la longitud de Acapulco, se verá la concordancia del presente resultado con el que dan dichas observaciones. Y ahora concluiremos dando un resúmen de las diferencias de longitud de unos meridianos á otros, manifestadas por los reloxes marinos desde Montevideo hasta Acapulco en el discurso de 16¼ meses de navegacion, lo que puede servir para formar idea de la exâctitud á que alcanzan dichas máquinas siempre que se tiene cuidado de exâminar con freqüencia sus marchas.

Diferencias en longitud observadas para ligar los meridianos de Montevideo y de Acapulco por medio de los reloxes marinos.

De Montevideo á Chiloe en noventa dias de navegacion [1], desde el 8 de Noviembre de 1789 hasta el 6 de Febrero de 1790..... 17° 34′ 2″ O.
De Chiloe á Valparaiso el 18 de Marzo..... 2° 8′ 20″ E.
De Valparaiso á Coquimbo el 18 de Abril..... 00° 16′ 30″ E.
De Coquimbo á la torre del Callao de Lima el 21 de Mayo..... 5° 43′ 8″ O.
Del Callao á Guayaquil el 13 de Octubre..... 2° 39′ 25″ O.
De Guayaquil á Panamá el 18 de Noviembre..... 00° 19′ 14″ E.
De Panamá al Realejo el 20 de

1 Hubo en el intermedio dos verificaciones, la una en puerto Deseado, y la otra en puerto Egmont.

Enero de 1791.....	7° 38′ 5″ O.
Del Realejo á Acapulco el 29 de Marzo siguiente.....	12° 55′ 00″ O.
La suma de estas diferencias de meridianos entre Montevideo y Acapulco es de.....	43° 45′ 36″
Por las observaciones astronómicas que hicimos en Montevideo y Acapulco de eclipses y ocultaciones de estrellas, es la diferencia en longitud entre ambos meridianos de.....	43° 46′ 50″

Luego los reloxes han manifestado exâctamente la longitud con el auxîlio de las verificaciones hechas en sus respectivas marchas durante los diez y seis meses y medio de esta campaña, pues la diferencia de 1′ 14″ que dan, comparada la longitud por ellos con la que resulta de las observaciones astronómicas, puede mirarse como insensible, y no merece ningun aprecio.

§. III.

Costa N. O. de América desde el monte de San Elías por latitud de 60° hasta el puerto de Acapulco por la de 17.

En el verano de 1791 corrimos toda esta costa en las corbetas de S. M. Descubierta y Atrevida, surgiendo en varios de sus puertos, y practicando observaciones de latitud y longitud á la vista de los puntos mas notables. [1] Seis fueron los lugares que se situaron astronómicamente, Mulgrave, Nutka, Monterey, cabo San Lucas, San Elas y Acapulco; y desde ellos

1 Damos estas observaciones como las publicamos en 1805 por apéndice al viage de las Goletas Sutil y Mexicana al estrecho de Juan de Fuca.

contamos las longitudes de los demas, hallándolas por medio de los reloxes marinos de la manera siguiente:

Mulgrave.

La latitud la observamos el dia 30 de Junio de 1791 con el sextante y horizonte artificial, y el dia primero de Julio con el quarto de círculo, en estos términos.

Altura meridiana verdadera ⊙ [1].	Dia 30.	53° 35′ 26″	Lat. N.	59° 34′ 26″
	Dia 1...	53° 31′ 46″	Idem....	59° 34′ 14″

Latitud del puerto Mulgrave.

De donde latitud de Mulgrave N..... 59° 34′ 20″

La longitud la indicaron los reloxes de Arnold al O. de Acapulco en esta forma, á los 61 dias de la salida de dicho puerto.

Los de la Descubierta.		Los de la Atrevida.	
Núm. 71...	40° 22′ 53″	Núm. 61...	40° 15′ 18″
Núm. 72...	40° 25′ 36″	Núm. 105...	40° 15′ 40″

Nótese que estando conformes entre sí los dos reloxes de cada buque, se apartan 9′ los de uno respecto á lo que indican los del otro. La diferencia de longitud media es 40° 19′ 52″, y estando Acapulco (como despues veremos) al O. de Cádiz 93° 42′ 50″, se seguiria deber ser la longitud de Mulgrave 134° 02′ 42″.

Así lo creimos desde luego; pero las observaciones de distancias lunares nos hicieron ver que, á pesar de la conformidad de los reloxes entre sí, justificada por medio de comparaciones diarias, habian todos variado de movimiento, y el 72, que era el de mas confianza, señalaba 45′ mas de longitud que la verdadera entre Acapulco y Mulgrave.

1 Quando las alturas son á una sola banda del Zenit las damos corregidas del error de instrumento.

Para cerciorarnos de este error, podemos hacer uso de todas las observaciones de distancias de ☉☾ que hicimos en la travesía de Acapulco á Mulgrave, llamando longitud verdadera á la semisuma de las longitudes observadas en quarto creciente y en quarto menguante, y comparando á este término los reloxes, á fin de averiguar sus errores. Hagamos este ensayo.

Mayo 8: primer quarto: distancia observada 61° 59′ 24″.	Por 44 series de distancias de ☉☾ longitud O. de Cádiz..	106° 05′ 25″
	Del 8 de Mayo al 24, diferencia O. por reloxes.....+	25° 43′ 21″
	Longitud por distancias de ☉☾ traida al 24.....	131° 48′ 46″
Mayo 24: último quarto: distancia observada 91° 10′ 52″.	Por 48 series de distancias de ☾☉ longitud O. de Cádiz.	131° 04′ 19″
	Semisuma longitud verdadera despejada del error de instrumento.....	131° 26′ 32″
	Longitud por el núm. 72 en el propio instante.....	131° 30′ 38″
	Error del 72 al O. el dia 24 de Mayo..	00° 04′ 06″

Y continuando de este modo la comparacion de la longitud por el relox con la observada por distancias, se tiene

El 25 de Mayo error del 72.....	00° 05′ 19″
El 8 de Junio.....	00° 19′ 27″
El 24 de idem.....	00° 43′ 26″
El 30.....	00° 45′ 00″

De suerte que tomando estos 45′ de equador, ó mas bien 180″ de tiempo como error del 72 en los 61 dias

desde la salida de Acapulco, aparece que su movimiento diario fue 3″ menor del que se le suponia.

Conclusion de la longitud del puerto Mulgrave.

Por el núm. 72 corregido, resulta.	133° 23′ 26″
Por el 71 en iguales términos.....	133° 20′ 43″
Por el 61.....	133° 13′ 08″
Por el 105.....	133° 14′ 30″
Longitud media por reloxes.....	133° 18′ 00″

Por distancias de ☉ ☾.

Por 200 series á Oriente y Occidente comparadas el dia 24 de Junio, y traidas el 30 por medio de los reloxes á Mulgrave.	133° 27′ 22″
Por 334 series observadas á la vista del monte de San Elías el 22 y 23 de Julio, y el 7 y 8 de Agosto en último y primer quarto: referidas aquellas por marcacion, y estas por los reloxes al puerto Mulgrave.....	133° 27′ 15″

Longitud del puerto Mulgrave.

Longitud verdadera de Mulgrave O. de Cádiz..... 133° 24′ 12″

El mismo dia 30 de Junio desde el Observatorio de Mulgrave, se observó á las 6^h 30′ de la mañana la altura verdadera del ☉ de 16° 14′ 10″, y siendo su declinacion 23° 11′ 30″, y la latitud 59° 34′ 20″, se concluyó el azimut verdadero del astro del N. al E 71° 43′ 00″. Pero habiendo medido en el mismo instante con el teodolite 110° 33′ desde el vertical del Sol hasta el del monte de San Elías, la diferencia de estas dos cantidades es su azimut astronómico. De suerte que desde el Observatorio de Mulgrave demora dicho monte

al N. 38° 50′ O. del mundo, distancia 55,1 millas, concluida por medio de buenas marcaciones desde los extremos de una base competente. Se midió con el quarto de círculo el ángulo de la altura aparente del monte 2° 38′ 06″ y corregido de refraccion terrestre, que es $\frac{1}{16}$ de la distancia 55,1 millas, se tuvo el de altura verdadera de 2° 34′ 39″, de donde se concluyó su elevacion sobre el nivel del mar de 2793 toesas, y el largo de la tangente al horizonte de 152 millas, hecha atencion al aumento que ocasiona la refraccion terrestre. Tambien se deduxeron las millas marítimas de distancia al monte quando las alturas de este son las siguientes:

Alturas aparentes.	Distancias.
00° 00′	152,0 millas.
0° 30′	122,3
1° 00′	97,8
1° 30′	80,5
2° 00′	67,5
2° 30′	57,8
3° 00′	50,0
3° 30′	44 0
4° 00′	39,0
4° 30′	35,4

Latitud y longitud del monte de San Elías.

Por último, con el rumbo ó azimut astronómico, y la distancia del Observatorio de Mulgrave al monte de San Elías, averiguamos que este estaba 43′ 15″ al N., y 1° 9′ al O., de que resulta ser su latitud 60° 17′ 35″, y su longitud 134° 33′ 10″ al O. de Cádiz.

NUTKA.

Observamos la latitud en los dias desde el 14 hasta el 25 de Agosto de 91, tomando las alturas meridianas siguientes:

Al S. del Zenit.

	Alturas aparentes.	Latitud N.	
β del Cisne....	67° 57′ 34″	49° 35′ 15″	
β del Aguila..	46° 19′ 46″	49° 35′ 41″	
γ del Cisne....	80° 01′ 15″	49° 35′ 09″	
α de Lira.....	79° 01′ 02″	49° 35′ 16″	49° 35′ 33″
Graduacion exterior.....		49° 35′ 20″	
Idem interior.....		49° 35′ 33″	

Al N. del Zenit.

α de Cefeo.....	77° 53′ 06″	4′ ° 35′ 28″	
♪ del Dragon.	72° 17′ 17″	49° 35′ 00″	
β de Cefeo.....	69° 56′ 29″	49° 34′ 59″	49° 34′ 58″
Graduacion exterior.....		49° 35′ 09″	
Idem interior.....		34′ 47″	

Latitud de Nutka.

Latitud verdadera..... 49° 35′ 15″

Para fixar la longitud procedemos de esta forma:

Por el núm. 71 fue de...	13° 10′ 00″	E. de Mulgrave.
Por el 72 de.....	12° 56′ 00″	
Por el 105 de.....	13° 10′ 00″	
Longitud media.....	13° 05′ 20″	
Mulgrave está en...	133° 24′ 12″	al O. de Cádiz.

Longitud de Nutka.

Luego Nutka en..... 120° 18′ 52″ de idem.

Posteriormente se observó esta longitud por nosotros en 1792 de 120° 19′ 00″ por tres emersiones del primero y segundo satélite de Júpiter comparadas á las

tablas corregidas. (Véase el viage de las goletas Sutil y Mexicana pág. 44) Por tanto contaremos la Cala de la Amistad del puerto de Nutka en esta longitud de Cádiz.

MONTEREY.

Establecido el Observatorio en el Fuerte ó Presidio, se tomaron alturas meridianas del Sol y Estrellas en los dias 12 y 13 de Setiembre para averiguar la latitud, y resultó:

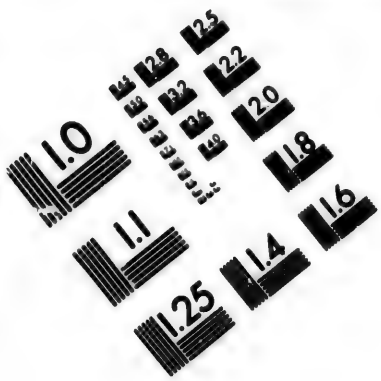
	Alturas aparentes.	Latitud N.	
α de Cefeo..	64° 53′ 42″	36° 35′ 40″	
α del Cisne.	82° 03′ 15″	36° 35′ 43″	Lat. 36° 35′ 43″
El Sol ⊙.	57° 40′ 08″	36° 35′ 41″	
Idem.....	57° 17′ 00″	36° 35′ 48″	

El 17 del mismo Setiembre se observó tambien la latitud con el sextante de Stanclif y horizonte artificial de azogue, valiéndonos del conocimiento de que en la proxîmidad de medio dia las diferencias entre la altura meridiana y las alturas observadas son á corta diferencia proporcionales á los quadrados de los tiempos, en esta forma:

	Horas.	Alturas verdaderas ⊙.	Altura meridiana.	
A	12h 00′ 00″	55° 27′ 53″	55° 27′ 53″	
	12h 5′ 50″	55° 26′ 6″	55° 27′ 41′	Lat. 36° 35′ 48″
	12h 8′ 54″	55° 24′ 3″	55° 27′ 45″	

Latitud por el promedio de ambas determinaciones N..... 36° 35′ 45″ Latitud de Monterey.

Salimos de Nutka el 27 de Agosto, y el 12 de Setiembre tomamos á Monterey, donde manifestaron



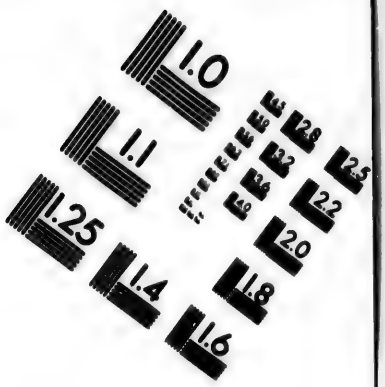
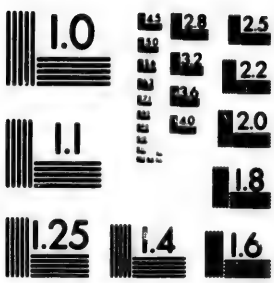
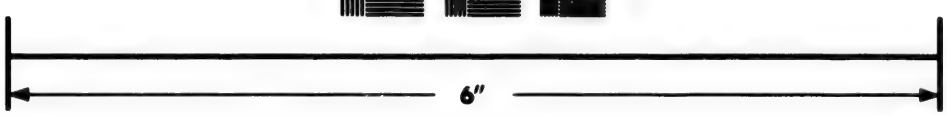


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)





Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

los reloxes que no habian alterado su marcha, y dieron la longitud que á continuacion se expresa.

El núm. 71.....	4° 44′ 45″	E. de Nutka.
El núm. 72.....	4° 43′ 30″	
Longitud media	4° 44′ 07″	E. de im.
Nutka está al O. de Cádiz.	120° 19′ 00″	

Longitud de Monterey.

Luego Monterey en..... 115° 34′ 53″ O. de Cádiz.

Cabo San Lucas.

El dia 6 de Octubre de 91, marcándose desde la corbeta Descubierta el cabo San Lucas al O. corregido, se observó la altura meridiana del Sol, y se concluyó la latitud del cabo 22° 52′ 30″ N. Se midió una base para referir la situacion del pueblo de San Josef de Californias al cabo San Lucas, y se averiguó que dicha poblacion está 10′ 45″ al N., y 9′ 30″ al E. del Cabo.

Latitud de cabo San Lucas.

En su meridiano señalaron los reloxes la longitud al E. de Monterey, empleando un movimiento medio entre los adelantos observados en aquel puerto el 23 de Setiembre, y en el de San Blas el 10 de Octubre, que difieren cinco segundos.

El núm 71..	12° 04′ 4″
El núm. 72.....	11° 57′ 32″
Longitud media	12° 00′ 48″ E. de Monterey.
Monterey está situado por nosotros al O. de Cádiz en.....	115° 34′ 53″
Luego cabo San Lucas segun nuestra serie de longitudes está en...	103° 34′ 05″ O. de Cádiz.

Cotejo con observaciones del año de 1769.

Con motivo del paso de Venus por el disco del Sol, acaecido el 3 de Junio de 1769, fueron al pueblo de San Josef de Californias Don Vicente Doz y Don Salvador de Medina, Oficiales de nuestra marina, quienes practicaron las observaciones siguientes:

Por alturas meridianas del Sol y Estrellas hallaron la latitud de San Josef 23° 05′ 15″, y estando este pueblo 10′ 45″ al N. del cabo San Lucas, resulta la del Cabo de 22° 54′ 30″; pero tenemos por mas segura la nuestra de 1791.

Concluyeron la longitud por dos emersiones del primer satélite de Júpiter, que la dan en esta forma:

Dia 20 de Junio. Emersion del primer satélite observada en San Josef á..	$11^h\ 41'\ 16''$	
Calculada para Cádiz á.	$18^h\ 35'\ 09''$	
Diferencia de meridianos.....	$6^h\ 53'\ 53''$	
Dia 29 de Junio. Emersion del primer satélite observada en San Josef á..	$8^h\ 03'\ 18''$	
Calculada para Cádiz á.	$14^h\ 57'\ 10''$	
Diferencia de meridianos.....	$6^h\ 53'\ 52''$	
Y referidas á cabo San Lucas dan la longitud.....		103° 37′ 37″

Observado el paso de Venus en el mismo pueblo de San Josef por dichos Oficiales y por el Abate Chapé, es la longitud, segun este, referida á cabo

San Lucas..... 103° 36′ 30″

Longitud del cabo San Lucas.

Luego longitud del cabo San Lucas por las observaciones del año de 1769..... 103° 37′ 03″
Por las nuestras en 1791..... 103° 34′ 05″

Sin embargo de estar tan acordes, como puede desearse, las observaciones de una y otra época, contarémos al cabo San Lucas en 103° 37′ 00″ O. de Cádiz, segun resulta del paso de Venus y otros fenómenos observados en 1769.

San Blas.

Latitud del puerto de San Blas.

Determinamos la latitud el 13 de Octubre de 1791, midiendo seis observadores la altura meridiana del Sol con pocos segundos de diferencia unos instrumentos de otros, siendo la altura verdadera ⊙ referida á la Contaduría 60° 30′ 43″, de que se infiere latitud N. 21° 31′ 05″.

La longitud la observamos el 7 de Abril y el 11 de Octubre de esta manera.

Abril 7: emersion del primer satélite de Júpiter observada en San Blas á..... 8ʰ 34′ 54″
Por las tablas corregidas era la hora verdadera en Cádiz..... 15ʰ 10′ 55″

Diferencia de meridianos.... 6ʰ 36′ 01″

Octubre 11: fin del eclipse de ☾

observado en San Blas á.....	$8^h\ 08'\ 43''$
Observado en Greenwich á 15^h $9'\ 26''$ que da hora verdadera en Cádiz.....	$14^h\ 44'\ 21''$
Diferencia de meridianos.....	$6^h\ 35'\ 38''$
Longitud O. de Cádiz: promedio.....	$98°\ 57'\ 15''$
Los reloxes la indicaron partiendo del cabo San Lúcas, el 71.....	$99°\ 02'\ 35''$
el 72.....	$99°\ 04'\ 35''$
Longitud de San Blas: promedio.....	$99°\ 01'\ 30''$ O. Cádiz.

Longitud del puerto de San Blas.

Acapulco.

En las noches del 13 y del 14 de Febrero de 91 observamos la latitud de la ciudad por distancias meridianas de estrellas medidas con el quarto de círculo, á saber:

Al N. del Zenit.

	Distancias aparentes al Zenit.	Latitud N.	
1 Tauri.....	$4°\ 20'\ 48''$	$16°\ 55'\ 44''$	$16°\ 55'\ 20''$
Cabra.....	$28°\ 50'\ 38''$	$16°\ 55'\ 09''$	
β Tauri.....	$11°\ 29'\ 28''$	$16°\ 55'\ 15''$	
Z Idem.....	$4°\ 04'\ 39''$	$16°\ 55'\ 14''$	

Al S. del Zenit.

	Distancias aparentes al Zenit.	Latitud N.	
α Columbæ...	50° 56′ 59″	16° 46′ 14″	
Z Canis mayor.....	46° 44′ 20″	16° 46′ 07″	16° 46′ 03″
Sirius.....	33° 12′ 00″	16° 45′ 50″	
♪ Canis mayor.....	42° 49′ 52″	16° 46′ 02″	

Latitud de Acapulco: N..... 16° 50′ 41″

En las noches del 1 y del 9 de Abril de 1791 observamos tambien la latitud de Acapulco con el quarto de círculo de Sisson, como manifiestan los estados siguientes: debiendo advertir que á cada una de las 96 partes mayores de la division exterior corresponden 00° 56′ 15″ en la interior; á cada una de las 8 partes menores de que consta cada mayor, pertenecen 7′ 1,″88 de la graduacion interior; y á cada una de las 32 partes mínimas que hacen cada menor ó del *Nonius*, corresponden 13,″18 de la expresada graduacion interior ó de 90°.

Dia 1.° de Abril de 1791.

Nombres de estrellas al S.	Horas del paso por la Meridiana.	Graduacion interior de 90°.	Idem exterior de 96 partes.			Declinacion aparente.	Latitud N. que resulta.
		Alturas.	Mayores.	Menores.	Nonius.		
ζ Navis...	7h 12′ 28″	33° 37′ 40″	35	7	2⅔	39° 25′ 49½″	16° 57′ 59½″
γ Idem...	7 19 45	26 19 45	28	0	28¾	46 44 6	16 58 2
						Promedio.....	16 58 1
Estrellas al N.							
i Ursa mayor.....	7 57 32	57 53 12	61	6	00	48 50 57½	16 43 34½
k idem....	8 2 4	58 45 50	62	5	16⅓	47 58 9	16 43 25
Error del anteojo del q.to de círculo aditivo á las alturas 7′ 15″. Promedio.							16 43 30
Latitud de Acapulco N.....							16° 50′ 45″

Dia 9 de Abril de 1791.

Nombres de estrellas al S.	Horas del paso por la Meridiana.	Graduacion interior de 90°.	Idem exterior de 96 partes.			Declinacion aparente.	Latitud N. que resulta.
		Alturas.	Mayores.	Menores.	Nonius.		
Procion..	6h 16′ 00″	78° 53′ 22″	84	1	8½	5° 45′ 35″	16° 52′ 24″
ξ Navis...	6 29 00	48 48 53	52	0	19⅔	24 20 48	16 51 9
						Promedio.....	16 51 46½
Estrellas al N.							
i Ursa mayor.....	7 32 13	57 59 55	61	6	31	48 51 1	16 50 20
k idem....	7 36 34	58 52 30	62	6	15¾	47 58 13	16 50 9
Error del anteojo del q.to de círculo aditivo á las alturas 46″. Promedio.							16 50 14½
Latitud de Acapulco N.....							16° 51′ 00″

El promedio de las tres observaciones hechas en Febrero y Abril de 1791 da la verdadera latitud de Acapulco N..... 16° 50′ 49″

Para la longitud tenemos la serie de observaciones siguientes:

Por la emersion del primer satélite de Júpiter del 7 de Abril de 91, que observamos en San Blas á $8^h\ 34'\ 54''$, y en Acapulco á $8^h\ 56'\ 13''$: diferencia de meridianos.....	$3^\circ\ 19'\ 45''$
El relox núm. 105 señaló esta diferencia de meridianos en diez dias de navegacion desde el 12 al 22 de Abril de dicho año.....	$5^\circ\ 20'\ 37''$
El núm. 10 de Berthoud al mismo tiempo.....	$5^\circ\ 20'\ 15''$
El núm. 71 en siete dias desde el 13 de Octubre hasta el 20, año de 1791..	$5^\circ\ 21'\ 35''$
El núm. 72 en la misma ocasion...	$5^\circ\ 20'\ 30''$
Longitud media al E. de San Blas..	$5^\circ\ 20'\ 32''$
Pero San Blas está al O. de Cádiz.	$99^\circ\ 01'\ 30''$
Luego Acapulco O. de Cádiz.....	$93^\circ\ 41'\ 00''$

Observaciones de los satélites de Júpiter.

Aunque se hicieron varias durante las dos épocas que estuvimos en Acapulco en 1791, solo las dos siguientes fueron observadas en Europa.

Febrero 11: imersion del primer satélite de Júpiter observada en Acapulco á.....	$9^h\ 47'\ 31''$
La misma observada en Greenwich á $16^h\ 27'\ 47''$, de donde hora verdadera en Cádiz.....	$16^h\ 02'\ 42''$
Diferencia de meridianos en tiempo.....	$6^h\ 15'\ 11''$

Abril 12 : emersion del segundo satélite de Júpiter observada en Acapulco á..... $6^h\ 45'\ 19''$

La misma observada en Paris á $13^h\ 34'\ 56''$, de donde hora verdadera en Cádiz..... $13^h\ 00'\ 31''$

Diferencia de meridianos en tiempo..... $6^h\ 15'\ 12''$

Longitud O. de Cádiz..... $93^h\ 48'\ 00''$

Las restantes observaciones de eclipses del primer satélite, á falta de correspondientes, las comparamos á las tablas, corrigiendo estas del error observado en Europa en los mismos dias ó en los mas inmediatos. Este error reducido á una cantidad media asciende para el primer satélite á 35", que deben substraerse de las horas halladas por el cálculo, segun resulta del cotejo que hemos hecho de 19 imersiones y otras tantas emersiones del primer satélite observadas en el Observatorio Real de Cádiz, comparadas á las tablas en los años de 1790 á 1794; y del exâmen de otras muchas observaciones del propio satélite hechas en la misma época en el Observatorio Real de Greenwich, y publicadas por el Señor Nevil Maskeline Astrónomo Real de Inglaterra.

Observaciones comparadas á las tablas.

Año de 1791.	Hora en Acapulco.	Hora en Cádiz.	Diferencia de meridianos.
Febrero 11:			
imersion I á.....	$9^h\ 47'\ 31''$	$16^h\ 02'\ 20''$	$6^h\ 14'\ 49''$
Idem. 18:			
emersion I á.....	$11^h\ 42'\ 07''$	$17^h\ 56'\ 50''$	$6^h\ 14'\ 43''$
Marzo 29:			
emersion I á....	$12^h\ 31'\ 05''$	$18^h\ 45'\ 30''$	$14'\ 25''$
Idem. 31:			
imersion I á.....	$07^h\ 00'\ 04''$	$13^h\ 14'\ 25''$	$14'\ 21''$
Abril 5:			
emersion I á.....	$14^h\ 27'\ 07''$	$20^h\ 41'\ 41''$	$14'\ 34''$
Idem 7:			
idem I á.....	$8^h\ 56'\ 13''$	$15^h\ 10'\ 43''$	$14'\ 30''$
Idem 14:			
idem I á.....	$10^h\ 52'\ 17''$	$17^h\ 06'\ 58''$	$14'\ 41''$
Noviembre 28:			
imersion I á.....	$16^h\ 16'\ 26''$	$22^h\ 31'\ 05''$	$14'\ 39''$

Longitud por el promedio de seis emersiones del I satélite.....	$93°\ 38'\ 05''$
Longitud por el promedio de dos imersiones de idem.....	$93°\ 41'\ 00''$
Longitud media.....	$93°\ 39'\ 32''$

Conclusion.

Longitud de Acapulco O. de Cádiz partiendo de nuestras observaciones en cabo San Lucas y en San Blas.....	$93°\ 41'\ 06''$
Por satélites observados en Acapulco y en Europa.....	$93°\ 48'\ 00''$

Por satélites comparados á las tablas corregidas..... 93° 39′ 32″

Verdadera longitud O. de Cádiz..... 93° 42′ 50″ Longitud de Acapulco.

Tambien podemos hacer uso para determinar la longitud de Acapulco de las dos ocultaciones de la estrella V de Leo por el márgen obscuro de la Luna. Es verdad que los resultados deben mirarse como un ensayo, ya que no pueden ser exâctos, porque carecemos de observaciones del lugar de la Luna hechas en alguno de los Observatorios de Europa en las épocas de las nuestras, qual seria necesario para corregir las tablas; pero en cambio de eso tenemos la confianza que inspira el haber sido las ocultaciones casi centrales, en cuya disposicion no influye en los resultados el error de la latitud de la Luna; y por lo que hace al de su longitud debe ser corto en las nuevas tablas construidas por Mr. Burg, de que ha hecho uso en los cálculos siguientes el Capitan de Fragata Don Juan Tiscar, quien por no permitírnoslo nuestras ocupaciones se encargó gustoso de este trabajo.

Febrero 19 de 1791. A 15^h 19′ 24″ tiempo verdadero en Acapulco: emersion de V de Leo por el márgen obscuro de la Luna, á cuyo tiempo era la latitud aparente de la estrella 3° 2′ 47″ Austral, y su longitud aparente 172° 7′ 44″. Hecho el cálculo con la exâctitud posible resulta:

Hora verdadera en Acapulco quando la conjuncion verdadera..... 14^h 16′ 36″

Por las tablas hora en Paris 21^h 5′ 20″, y por consiguiente en Cádiz..... 20^h 30′ 50″

Diferencia de meridianos en tiempo. 6^h 14′ 14″

Abril 15 de 1791. A 10^h 37′ 55″ tiempo verda-

dero en Acapulco: imersion de V de Leo por el márgen obscuro de la Luna, á cuyo tiempo era la latitud aparente de la estrella 3° 2′ 48″, y su longitud aparente 172° 7′ 49″. Hecho el cálculo resulta:

Hora verdadera en Acapulco quando la conjuncion verdadera.....	10h 56′ 11″
Por las tablas hora en Paris 17h 46′ 39″, y en Cádiz.....	17h 12′ 9″
Diferencia de meridianos en tiempo.	6h 15′ 58″

El promedio de ambas diferencias reducido á grados da 93° 46′ 30″ que se conforma bastante con la longitud verdadera de Acapulco que dexamos antes asignada.

Medimos asimismo d: ncias lunares el 12 de Febrero, y reducida á dos épocas una serie de 48 distancias, obtuvimos el resultado siguiente:

A 2h 8′ 16″ tiempo verdadero, distancia aparente ☉ ☾ 109° 29′ 26″, de que resulta distancia verdadera 108° 44′ 20″, y por ella hora en Cádiz en el instante de la observacion 8h 23′ 22″, y longitud de Acapulco al O. de dicho primer meridiano.....	93° 46′ 30″
A 2h 25′ 11″ tiempo verdadero, distancia aparente ☉ ☾ 109° 36′ 40″, de que resulta distancia verdadera 108° 51′ 59″, y por ella hora en Cádiz 9h 40′ 32″, y longitud de Acapulco al O.....	93° 50′ 15″
Longitud por el promedio de ambas observaciones.....	93° 48′ 22″

Tales son las observaciones de que se concluye con

exâctitud la posicion geográfica de los seis lugares Mulgrave, Nutka, Monterey, cabo San Lúcas, San Blas y Acapulco. A ellos referimos, como se dixo al principio, por medio de reloxes marinos otros muchos puntos de la vasta extension de costa que corre desde los 17° de latitud N., hasta los 60 con sus islas adyacentes, los quales con la indicacion de sus descubridores, que tenemos por mas cierta, expresa la lista de posiciones que damos al fin de este escrito.

Situacion de las islas de San Benedicto, Socorro, Roca-partida y Santa Rosa, que pueden mirarse como adyacentes á esta América.

Estas islas, comprehendidas entre los paralelos de 18 y 20° de latitud N., fueron descubiertas por navegantes españoles á principios del siglo XVI. Hernando de Grijalva descubrió en 1533 la isla de Santo Tomas, hoy del Socorro, y en 1542 Ruy Lopez de Villalobos dió nombre á la *Nublada*, que ahora llamamos de San Benedicto, situándola en su verdadera distancia con respecto á la de Santo Tomas.

Entre los navegantes modernos el primero que consta haber reconocido estas islas es el Piloto de la Armada Don Josef Camacho, que las vió en 1779 en su navegacion desde San Blas á los nuevos establecimientos de Californias, y les da las situaciones siguientes:

	Latitud N.	Longitud O. de San Blas.
Isla de San Benedicto: su medianía.....	19° 12′	6° 5′
Isla del Socorro.... idem..	18° 50′	6° 12′
Roca-partida..... idem..	18° 52′	7° 20′
Isla de Santa Rosa. idem..	18° 30′	10° 18′

El Capitan de Navío Don Alonso de Torres, Comandante de la fragata Gertrudis, vió tambien las dos primeras en 3 de Enero de 1792 navegando desde Acapulco á San Blas, y las sitúa como sigue:

	Latitud N.	Longitud O. de Acapulco.
Isla de San Benedicto (que tiene 5½ millas N. N. E, S. S. O., y 7½ O. N. O., E. S. E.) su punta N	19° 11′	9° 00′
Isla del Socorro, punta E.	18° 40′	8° 55′
Idem: punta S. O.	18° 33′	9° 9′

Cotejadas estas situaciones con las que ha dado á San Benedicto, Socorro y Roca-partida el Capitan inglés Colnet en 1793, se echa de ver una grandísima diferencia en las latitudes y longitudes que les asignan estos tres navegantes. Comparemos para prueba de ello la situacion de la primera de estas islas, refiriéndola al meridiano de Cádiz.

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Isla de San Benedicto, punta N. segun Torres	19° 11′	102° 43′
Idem segun Camacho	19° 14½′	105° 6½′
Idem segun Colnet	19° 21′	103° 35′

Por lo que toca á las situaciones respectivas de San Benedicto, Socorro y Roca-partida, se conforman bastante bien Camacho y Colnet. Este último no pudo encontrar la isla de Santa Rosa, porque la buscó mucho mas al N. de donde está, y así podemos situarla en la longitud que le da Camacho de 2° 58′ al O. de Roca-partida, y en latitud de 18° 37′, haciendo este aumento de 7′ en la latitud, por quanto Camacho ob-

serva siempre menores latitudes que Colnet, no solo en la cantidad de siete minutos, sino aun en la de doce, que está mas Sur la latitud del primero respecto á la que le asigna en su diario el segundo á Rocapartida.

Colnet establece como el punto donde mejor observó la longitud por distancias lunares la isla del Socorro (véase su diario pág. 117), y así partiendo de ella tendremos:

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Isla del Socorro (punto superior de la montaña, que puede verse á distancia de veinte leguas).....	18° 48′ 00″	103° 53′ 00″
Isla de San Benedicto, punta S.....	19° 15′ 40″	103° 37′ 30″
Medianía de Roca partida.....	19° 4′ 00″	104° 49′ 30″
Medianía de Santa Rosa.....	18° 37′ 00″	107° 47′ 30″

Estas son las situaciones que deben tener las islas mencionadas, y no las que les dimos por falta de mejores noticias en la carta núm. 1.°, que acompaña al viage de las goletas Sutil y Mexicana. Por esta razon se han corregido desde luego tanto en su posicion como en los nombres, en la plancha original de aquella carta, para que el público la disfrute en adelante tan correcta como es posible; y se advierte aquí á fin de que los que la posean en el dia puedan enmendarla.

Situacion de los islotes nombrados los Alijos cerca de la costa de Californias.

En la relacion del viage de las goletas de S. M. Sutil y Mexicana al estrecho de Fuca, pág. 175, se da noticia de las tentativas infructuosas hechas por las goletas para encontrar y establecer la situacion de los Alijos: exâminemos ahora las observaciones del Comandante de la nao San Andres el Teniente de Navío Don Joaquin de Marquina, que dió motivo á aquel reconocimiento.

El dia 31 de Octubre de 1791 despues de medio dia observó la longitud por distancias ☉ ☾, y resultó el parage de la observacion al O. de Paris en..... 118° 22′
Paris está al E. de Cádiz..... 8° 37′

Luego el parage de la observacion al O. de Cádiz..... 109° 45′
Desde la hora de la observacion hasta estar en el meridiano de los Alijos se contraxo de diferencia al E..... 25′

Longitud de los Alijos.

Luego longitud de los Alijos al O. de Cádiz..... 109° 20′

La latitud de estos islotes se puede tambien deducir del papel mismo que dió el Comandante mencionado; pero resulta de sus datos mas latitud que la de 24° 36′ en que él los coloca. Estos datos son:

Latitud observada el 31 de Octubre. 25° 9′ N.
Desde el medio dia hasta la hora de la observacion de longitud se contraxo al

S. la diferencia..... $9\frac{3}{4}'$

Latitud á la hora de la observacion de longitud..... $24^\circ\ 59\frac{3}{4}'$

Desde esta hora hasta la de estar en el meridiano de los Alijos se disminuyó al S..... $9\frac{3}{4}'$

Latitud al cortar el meridiano de los Alijos..... $24^\circ\ 50'$

Pero ellos estaban distantes al S. del mundo..... $3\frac{1}{2}'$

Luego latitud de los Alijos..... $24^\circ\ 46\frac{1}{2}'$ Latitud de los Alijos.

Digresion sobre la posicion geográfica de México.

No puede mirarse como agena de este lugar la noticia siguiente de las observaciones que en la misma época de 1791 hizo en México el Brigadier de la Real Armada Don Dionisio Alcalá Galiano para determinar la latitud y longitud de dicha capital, á donde para este y otros objetos muy importantes pasó desde Acapulco comisionado por el Comandante de nuestra expedicion.

La latitud la observó en los dias 11, 13 y 14 de Diciembre de 1791 por alturas meridianas de Sol y Estrellas, á saber:

Al S. del Zenit.

	Distancias aparentes.	Latitud N.	
Dia 11 ⊙...	42° 29′ 29″	19° 26′ 14″	19° 26′ 07″
14 ⊙...	42° 41′ 26″	19° 26′ 01″	

PASOS DE ESTRELLAS POR EL MERIDIANO.

Al S. del Zenit.

β Fenix.....	67° 12′ 42″	19° 24′ 14″	19° 25′ 56″
β Ballena.....	38° 32′ 00″	19° 24′ 13″	

Al N. del Zenit.

β Casiopea..	38° 31′ 52″	19° 27′ 39″	
α Casiopea...	35° 55′ 20″	19° 27′ 39″	
γ Casiopea...	40° 06′ 45″	19° 27′ 39″	

Latitud de Mexicc. Latitud verdadera N..... 19° 26′ 01″

Anteriormente habíamos observado la latitud el Capitan de Navío Don Ciriaco Cevallos y yo el dia 13 de Febrero de dicho año en una casa inmediata á palacio, valiéndonos de un sextante de Stanclif, y horizonte artificial de azogue en estos términ

	Horas.	Alturas verdaderas ⊙.	Altura meridiana.	
A	11h 54′ 00″	57° 22′ 39″	57° 24′ 41″	57° 24′ 38″
	11h 58′ 00″	24′ 24″	24′ 38″	
	12h 00′ 00″	24′ 34″	24′ 34″	
	12h 03′ 00″	24′ 09″	24′ 40″	
	12h 05′ 00″	22′ 59″	24′ 35″	

Latitud verdadera N..... 19° 25′ 37″

La longitud resulta de las observaciones siguientes:

Julio 24 de 1791.	Emersion del primer satélite de Júpiter observada en México á.....	$8^h\ 01'\ 41''$
	La misma anunciada para Cádiz á.....	$14^h\ 13'\ 01''$
	Diferencia de meridianos en tiempo.....	$6^h\ 11'\ 20''$
Octubre 11.	Emersion total, ó fin del eclipse de Luna observado en México á [1].....	$8^h\ 33'\ 16''$
	El mismo fenómeno fue observado en Greenwich á $15^h\ 09'\ 26''$, que da hora en Cádiz.....	$14^h\ 44'\ 21''$
	Diferencia de meridianos en tiempo.	$6^h\ 11'\ 05''$
	El fin del propio eclipse de Luna le observamos en San Blas, como queda dicho pág. 67 á $8^h\ 08'\ 43''$, de que se sigue ser la diferencia de meridianos entre San Blas y México.....	$00^h\ 24'\ 33''$
	Y como la de San Blas y Cádiz es de..	$6^h\ 36'\ 06''$
	Resulta tambien por esta observacion la de México y Cádiz..... ...	$6^h\ 11'\ 33''$
	Las dos anteriores son.....	$6^h\ 11'\ 05''$ / $6^h\ 11'\ 20''$

1 Salió la Luna eclipsada en su parte septentrional, como quando está en las quadraturas; la parte eclipsada próxîma á la iluminada, se mantuvo obscura, y el limbo opuesto al iluminado de un color roxo baxo; y aunque varias veces se observó si habia punto luminoso en la parte eclipsada, nunca llegó á notarse. La observacion se hizo con un buen anteojo acromático.

Luego longitud de México O. de Cádiz: promedio de las tres observaciones..... ..... 92° 50′ 00″

Tambien observó Don Dionisio Galiano con mucha confianza las ocultaciones siguientes por la Luna:

Noviembre 5. de 1791.	Imersion de la *972 del catálogo de Mayer á.....	6h 43′ 29″ tpo. verd.
Diciembre 8..	Imersion de la primera ♪ de Tauro á.....	15h 00′ 39″ im.

Hecho el cálculo de estas observaciones con la mayor exâctitud posible, computando el lugar de la Luna por las tablas modernas de Burg, resulta:

Por la primera observacion: longitud.	93° 01′ 28″
Por la segunda: .....idem.	92° 53′ 11″
Promedio.....	92° 57′ 20″

Longitud de México. Y el de todas cinco observaciones da en números redondos la longitud de México al O. de Cádiz..... ..... 92° 53′ 00″

§. IV.

Método con que se han hecho los trabajos hidrográficos, y noticia de otras varias observaciones náuticas.

Expresadas ya en los dos párrafos anteriores las principales observaciones astronómicas que hicimos en la expedicion del mando de Don Alexandro Malaspina, mediante las quales se han colocado en las cartas los puertos, cabos y puntos mas notables de la América; diremos alguna cosa del método que se siguió para ligar con estos lugares exâctamente situados otros muchos, cuyas posiciones era preciso averiguar, á fin de poder describir las costas que hemos visitado.

En las cartas publicadas por la Direccion hidrográfica se ha trazado la línea de la derrota que siguieron las corbetas Descubierta y Atrevida en esta indagacion. Siempre que el tiempo lo permitió, navegamos á un rumbo paralelo á la costa é inmediatos á ella lo bastante para marcar con seguridad los puntos de tierra que convenia establecer; y desde que estábamos cerca de aquel en que debia comenzar el trabajo, se llevaba la estima con toda prolixidad.

Dábase principio á las observaciones de longitud por reloxes quando el Sol tenia suficiente altura para que fuesen exâctas, esto es, desde una hora despues de su salida por lo regular, hasta dos horas antes de su paso por el meridiano; y dos horas despues de este se continuaban hasta una hora antes de anochecer. Con esto y la latitud observada á medio dia, que se comprobaba por los resultados de diversos observadores en cada corbeta, trazábamos con suma exâctitud para los usos hidrográficos la línea de los diversos rumbos de nuestra navegacion costanera, que debian servir de

base para colocar en sus respectivas situaciones los cabos y puntos de la costa. Las relevaciones de estos se hacian de media en media hora, ó algo mas, con buenas agujas acimutales montadas sobre sus trípodes, y los observadores tenian mucho cuidado de practicarlas tambien siempre que se tomaban horarios para la longitud; y quando los lugares que iban á situarse nos demoraban al N. ó al S., al E. ó al O. del mundo, asi como quando cortábamos la línea en que se enfilaban algunos de ellos, y por decontado siempre que se variaba de rumbo.

Manejados despues estos elementos con la necesaria inteligencia, sacamos siempre buenos resultados; y podemos asegurar que el exercicio de estos trabajos conduce á una exâctitud que parecerá increible á quien no los haya practicado mucho. Es sí necesario que no haya corrientes de consideracion; que se mida la vela en términos de no andar por hora mas distancia que aquella á que se está de la costa, y que en la execucion se tengan presentes todos los preceptos de la geometría práctica para proporcionar la magnitud de las bases de modo que los triángulos se acerquen todo lo posible á equiláteros. De esta manera lográbamos en breves dias levantar por mayor muchas leguas de costa, y tal fue nuestro intento; aprovechando despues en el trazado de las cartas los muchos trabajos hidrográficos hechos en diversos tiempos por los Oficiales y Pilotos de la Armada en las principales costas de los dominios del Rey; pues eran mas que suficientes para detallarlas y darles su configuracion. Y quando faltaban estos datos, disponia nuestro Comandante que se quedasen en los puertos varios Oficiales de la misma expedicion ó de los apostaderos de marina para salir en barcos menores á practicar estas operaciones prolixas, dándoles para ello los instrumentos necesarios: como sucedió con el Capitan de Fragata

Don Juan Gutierrez de la Concha en Buenos Ayres para el reconocimiento de toda la costa oriental patagónica, desde el cabo de San Antonio hasta puerto Deseado; con los Capitanes de Fragata Don Dionisio Galiano y Don Cayetano Valdés, y los Tenientes de Navío Don Juan Vernacci y Don Secundino Salamanca en Acapulco para la exploracion del estrecho de Juan de Fuca; y con el Teniente de Navío Don Salvador Melendez, Oficial del Departamento de San Blas, á quien con el bergantin Activo de su mando se le encargó que levantase la carta de toda la costa comprehendida entre Acapulco y el puerto de Sonsonate, todas las quales expediciones tuvieron el mejor éxîto.

Dimos particular atencion á las demas observaciones náuticas que podian practicarse sin demorarnos demasiado en los puertos, tales como la variacion é inclinacion de la aguja, la averiguacion de las mareas, y la determinacion de la longitud por distancias lunares, con la mira de comparar sus resultados con las longitudes astronómicas de los mismos parages, y poder apreciar el grado de confianza que merece el método de las distancias. Como en esta parte nada podrá ser mas convincente que la sencilla exposicion de las mismas observaciones que practicamos, daremos un resúmen de las principales en las tablas siguientes, advirtiendo que los Comandantes, Oficiales y Guardias Marinas todos llevábamos sextantes construidos por los mejores artistas; á saber, por Ramsden, Wright, Stanclif y Trougthon; y que no perdiendo ocasion alguna de observar tanto en tierra como en la mar, multiplicamos los resultados á un punto á que no sabemos se haya llegado en otra expedicion alguna. Todos los Oficiales de cada corbeta presididos por el Comandante hacíamos á un tiempo estas observaciones, dando por turno cada uno el ins-

tante en que tenia la distancia ajustada; y sacándose apunte de la que manifestaban los instrumentos de todos los observadores, se calculaban despues y se tomaba el resultado medio. Para reducir prontamente estas largas series empleábamos de ordinario las grandes tablas de refraccion y paralage, publicadas en Inglaterra: otras veces nos servimos de las de Marget; y muchas del método de Borda, y de las fórmulas trigonométricas. Véanse las observaciones de distancias lunares que hicimos en los puertos de América.

OBSERVACIONES EN MONTEVIDEO.

Dia 13 de Octubre de 1789.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Montevideo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
71° 41′ 44″	71° 14′ 50″	8h 54′ 4″	12h 13′ 16″	49° 48′ 00″
71° 38′ 50″	71° 10′ 32″	9h 01′ 35″	12h 21′ 08″	49° 53′ 15″
71° 36′ 19″	71° 06′ 44″	9h 09′ 05″	12h 28′ 4″	49° 44′ 45″
71° 33′ 30″	71° 02′ 38″	9h 16′ 5″	12h 35′ 32″	49° 51′ 45″
71° 30′ 49″	70° 58′ 29″	9h 24′ 13″	12h 43′ 08″	49° 43′ 45″
71° 24′ 13″	70° 49′ 17″	9h 40′ 48″	12h 59′ 57″	49° 47′ 15″
71° 21′ 45″	70° 45′ 50″	9h 47′ 4″	13h 06′ 16″	49° 48′ 00″
71° 19′ 28″	70° 42′ 36″	9h 52′ 49″	13h 12′ 10″	49° 50′ 15″
71° 17′ 9″	70° 39′ 29″	9h 58′ 37″	13h 17′ 51″	49° 48′ 30″
71° 14′ 14″	70° 36′ 11″	10h 04′ 39″	13h 23′ 53″	49° 48′ 30″
71° 12′ 8″	70° 32′ 44″	10h 11′ 06″	13h 30′ 12″	49° 46′ 30″
71° 9′ 54″	70° 29′ 48″	10h 16′ 15″	13h 35′ 23″	49° 47′ 00″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 49° 48′ 7″

Igual longitud por la observacion de Don Jacobo Murfi con el suyo..... 49° 51′ 14″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 49° 49′ 40″

Dia 25 de Octubre.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Montevideo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
90° 12′ 54″	89° 44′ 13″	3h 48′ 59″	7h 8′ 34″	49° 53′ 45″
90° 15′ 54″	89° 48′ 14″	3h 55′ 59″	7h 17′ 13″	50° 18′ 30″
90° 17′ 11″	89° 50′ 34″	4h 2′ 1″	7h 22′ 13″	50° 03′ 00″
90° 18′ 49″	89° 53′ 06″	4h 7′ 26″	7h 27′ 38″	50° 03′ 00″
90° 20′ 27″	89° 55′ 41″	4h 12′ 53″	7h 33′ 09″	50° 04′ 00″
90° 21′ 59″	89° 58′ 17″	4h 18′ 37″	7h 38′ 42″	50° 01′ 15″
90° 23′ 56″	90° 01′ 13″	4h 24′ 12″	7h 44′ 59″	50° 11′ 45″
90° 25′ 37″	90° 03′ 51″	4h 29′ 32″	7h 50′ 36″	50° 16′ 00″
90° 27′ 33″	90° 06′ 51″	4h 35′ 48″	7h 56′ 59″	50° 17′ 45″
90° 29′ 01″	90° 09′ 22″	4h 41′ 33″	8h 02′ 24″	50° 12′ 45″
90° 30′ 28″	90° 12′ 18″	4h 48′ 00″	8h 08′ 16″	50° 04′ 00″
90° 32′ 06″	90° 14′ 49″	4h 53′ 28″	8h 14′ 02″	50° 08′ 30″
90° 33′ 21″	90° 17′ 19″	4h 59′ 29″	8h 19′ 23″	49° 58′ 30″
90° 34′ 59″	90° 20′ 03″	5h 04′ 53″	8h 25′ 14″	50° 05′ 15″
90° 33′ 27″	90° 22′ 36″	5h 10′ 9″	8h 30′ 40″	50° 7′ 45″
90° 37′ 33″	90° 24′ 50″	5h 15′ 11″	8h 35′ 28″	50° 4′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante.. 50° 6′ 52″

Igual longitud por las distancias que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Galiano, Valdés, Quintano, Toba y Robredo..... 50° 04′ 07″

Promedio: longitud por distancias occidentales..... 50° 05′ 29″

Dia 29 de Octubre.

	Distancias aparentes de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Montevideo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
a del Aguila.	56° 28′ 59″	56° 18′ 55″	7h 40′ 18″	10h 58′ 23″	49° 31′ 15″
	56° 31′ 11″	56° 22′ 30″	7h 48′ 02″	11h 06′ 45″	49° 40′ 45″
	56° 32′ 27″	56° 24′ 45″	7h 54′ 13″	11h 12′ 02″	49° 27′ 15″
	56° 34′ 09″	56° 27′ 52″	8h 00′ 56″	11h 19′ 19″	49° 35′ 45″
	56° 35′ 56″	56° 31′ 09″	8h 8′ 44″	11h 27′ 00″	49° 34′ 00″
	56° 38′ 16″	56° 35′ 14″	8h 18′ 36″	11h 36′ 31″	49° 28′ 45″
	56° 40′ 11″	56° 38′ 41″	8h 26′ 44″	11h 44′ 32″	49° 27′ 00″
	56° 42′ 19″	56° 42′ 38″	8h 36′ 04″	11h 53′ 44″	49° 25′ 00″
	56° 44′ 22″	56° 46′ 16″	8h 44′ 53″	12h 02′ 11″	49° 19′ 30″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 49° 29′ 56″

Igual longitud por las distancias que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Bustamante, Galiano, Valdés, Quintano, Murfi, Olavide y Aliponzoni..... 49° 03′ 00″

Promedio: longitud por distancias occidentales..... 49° 16′ 28″

El mismo dia 29 de Octubre.

Distancias aparentes de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Montevideo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
73° 58′ 36″	74° 3′ 57″	9h 41′ 39″	13h 02′ 39″	50° 15′ 00″
73° 56′ 33″	73° 59′ 52″	9h 49′ 12″	13h 10′ 56″	50° 26′ 00″

Longitud media que resulta de las distancias medidas de Aldebaran al centro de la Luna por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 50° 20′ 30″

Igual longitud por observacion de Don Fernando Quintano con el suyo al propio tiempo..... 50° 9′ 00″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 50° 14′ 45″

Dia 2 de Noviembre.

	Distancias aparentes de ● ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Montevideo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
Aldebaran.	24° 32′ 18″	24° 27′ 25″	12h 42′ 55″	16h 00′ 28″	49° 23′ 15″
	24° 28′ 35″	24° 22′ 16″	12h 50′ 28″	16h 10′ 34″	50° 1′ 30″
	24° 25′ 53″	24° 18′ 04″	12h 58′ 23″	16h 17′ 48″	49° 51′ 15″
	24° 24′ 51″	24° 15′ 32″	13h 05′ 15″	16h 23′ 44″	49° 37′ 15″
	24° 22′ 57″	24° 12′ 48″	13h 11′ 40″	16h 29′ 07″	49° 21′ 45″
	24° 20′ 54″	24° 09′ 17″	13h 17′ 41″	16h 35′ 59″	49° 34′ 30″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 49° 38′ 15″

Igual longitud por las distancias que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Bustamante, Quintano, Valdés, Toba, Salamanca, Pineda y Murfi. 49° 56′ 04″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 49° 47′ 09″

El mismo dia 2 de Noviembre.

	Distancias aparentes de ● ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Montevideo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
α Pegaso.	54° 01′ 16″	53° 50′ 56″	10h 43′ 44″	14h 05′ 35″	50° 27′ 45″
	54° 04′ 51″	53° 56′ 37″	10h 54′ 20″	14h 17′ 11″	50° 42′ 45″
	54° 07′ 31″	54° 00′ 49″	11h 02′ 40″	14h 25′ 46″	50° 46′ 30″
	54° 9′ 6″	54° 3′ 53″	11h 9′ 41″	14h 32′ 01″	50° 35′ 00″
	54° 10′ 18″	54° 6′ 19″	11h 16′ 45″	14h 37′ 00″	50° 03′ 45″
	54° 12′ 06″	54° 9′ 28″	11h 23′ 24″	14h 43′ 25″	50° 00′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante... 50° 26′ 00″

Igual longitud por las distancias que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Bustamante,

Galiano, Quintano, Valdés, Toba, Pineda y Murfi..	50° 20′ 37″
Promedio: longitud por distancias occidentales.....	50° 23′ 18″

Conclusion.

Longitud por las distancias orientales.....	49° 57′ 11″
Longitud por las distancias occidentales.....	49° 55′ 05″
Promedio: longitud de Montevideo por 292 series de distancias lunares.....	49° 56′ 8″
La longitud de Montevideo por eclipses y otros fenómenos es de.....	49° 56′ 00″
La longitud por distancias mas al O.....	00° 00′ 08″

Cada una de las distancias aparentes que contienen las tablas anteriores, y lo mismo debe entenderse de las que siguen, es el pro- medio de tres observaciones hechas por el Comandante, ó bien po el primero de los Oficiales observadores que se nombran; y com al propio tiempo hacian los demas igual observacion con sus instrumentos, se sigue que el número total de series es el que resulta de la multiplicacion del número de distancias por el de observadores.

OBSERVACIONES EN PUERTO DESEADO.

Dia 9 de Diciembre.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en puerto Deseado.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
94° 06′ 04″	93° 35′ 10″	7h 25′ 22″	11h 22′ 49″	59° 21′ 45″
94° 02′ 55″	93° 31′ 08″	7h 31′ 32″	11h 28′ 28″	59° 14′ 00″
94° 00′ 33″	93° 27′ 59″	7h 36′ 42″	11h 33′ 55″	59° 18′ 15″
93° 58′ 03″	93° 24′ 47″	7h 42′ 16″	11h 39′ 24″	59° 17′ 00″
93° 55′ 48″	93° 21′ 53″	7h 47′ 19″	11h 44′ 34″	59° 18′ 45″
93° 52′ 55″	93° 18′ 21″	7h 52′ 30″	11h 49′ 13″	59° 10′ 45″
93° 50′ 26″	93° 14′ 52″	7h 58′ 03″	11h 55′ 17″	59° 18′ 30″
93° 48′ 02″	93° 11′ 51″	8h 03′ 20″	12h 0′ 42″	59° 20′ 30″
93° 46′ 34″	93° 09′ 49″	8h 09′ 00″	12h 06′ 08″	59° 17′ 00″
93° 44′ 15″	93° 06′ 48″	8h 14′ 52″	12h 11′ 55″	59° 15′ 45″
93° 42′ 12″	93° 04′ 04″	8h 20′ 15″	12h 17′ 05″	59° 12′ 30″
93° 40′ 10″	93° 01′ 18″	8h 25′ 14″	12h 22′ 16″	59° 15′ 30″
93° 35′ 44″	92° 56′ 24″	8h 30′ 32″	12h 27′ 52″	59° 20′ 00″
93° 33′ 34″	92° 53′ 38″	8h 35′ 58″	12h 32′ 52″	59° 13′ 30″
93° 30′ 51″	92° 50′ 26″	8h 40′ 49″	12h 37′ 42″	59° 13′ 15″
93° 28′ 45″	92° 47′ 44″	8h 45′ 38″	12h 42′ 50″	59° 18′ 00″
93° 26′ 55″	92° 45′ 30″	8h 49′ 41″	12h 46′ 54″	59° 18′ 15″
93° 24′ 47″	92° 42′ 50″	8h 53′ 55″	12h 50′ 57″	59° 15′ 30″
93° 23′ 12″	92° 41′ 00″	8h 58′ 11″	12h 55′ 04″	59° 13′ 15″
93° 21′ 18″	92° 38′ 41″	9h 02′ 46″	12h 59′ 21″	59° 08′ 45″
93° 19′ 08″	92° 36′ 03″	9h 07′ 02″	13h 04′ 16″	59° 18′ 30″
93° 17′ 20″	92° 33′ 55″	9h 11′ 11″	13h 08′ 32″	59° 20′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 59° 16′ 20″

Igual longitud por las distancias que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Malaspina, Bustamante, Quintano, Toba, Concha, Salamanca,

Pineda, Murfi, Aliponzoni y Robredo..... 59° 29′ 30″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 59° 22′ 55″

La serie de distancias occidentales observada en Montevideo, y traida con los reloxes á puerto Deseado, da la longitud de este de..... 59° 39′ 05″

Promedio: longitud de puerto Deseado por distancias orientales y occidentales..... 59° 31′ 00″

La longitud verdadera de puerto Deseado, deducida de la de Montevideo, es..... 59° 40′ 00″

La longitud por distancias mas al O..... 9′ 00″

OBSERVACIONES EN PUERTO EGMONT EN LAS ISLAS MALUINAS.

Dia 19 de Diciembre de 1789.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en puerto Egmont.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
37° 12′ 44″	36° 53′ 12″	1h 35′ 07″	5h 08′ 32″	53° 21′ 15″
37° 17′ 07″	36° 59′ 20″	1h 47′ 48″	5h 21′ 18″	53° 22′ 30″
37° 19′ 44″	37° 02′ 55″	1h 54′ 48″	5h 28′ 45″	53° 29′ 15″
37° 21′ 44″	37° 05′ 30″	2h 00′ 02″	5h 34′ 08″	53° 31′ 30″
37° 39′ 24″	37° 30′ 49″	2h 53′ 27″	6h 27′ 00″	53° 23′ 15″
37° 41′ 27″	37° 33′ 41″	2h 58′ 34″	6h 33′ 00″	53° 36′ 30″
37° 42′ 51″	37° 36′ 40″	3h 03′ 30″	6h 37′ 08″	53° 24′ 30″
37° 44′ 42″	37° 38′ 04″	3h 07′ 59″	6h 42′ 09″	53° 32′ 30″
37° 46′ 48″	37° 40′ 57″	3h 13′ 36″	6h 48′ 10″	53° 38′ 30″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 53° 28′ 52″

Igual longitud por las distancias que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Galiano, Quintano, Valdés, Toba, Pineda, Murfi, Aliponzoni y Robredo..... 53° 48′ 15″

Promedio: longitud por distancias occidentales..... 53° 38′ 33″

Dia 20 de Diciembre.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en puerto Egmont.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
48° 51′ 23″	48° 27′ 05″	1h 57′ 57″	5h 32′ 47″	53° 42′ 30″
48° 53′ 07″	48° 29′ 32″	2h 03′ 07″	5h 38′ 00″	53° 43′ 15″
48° 55′ 11″	48° 32′ 46″	2h 07′ 52″	5h 44′ 53″	54° 15′ 15″
48° 56′ 41″	48° 34′ 36″	2h 13′ 34″	5h 48′ 50″	53° 49′ 00″
48° 58′ 37″	48° 37′ 08″	2h 18′ 18″	5h 54′ 14″	53° 59′ 00″
49° 00′ 17″	48° 39′ 30″	2h 23′ 33″	5h 58′ 37″	53° 46′ 00″
49° 05′ 14″	48° 46′ 40″	2h 38′ 46″	6h 14′ 18″	53° 53′ 00″
49° 07′ 20″	48° 49′ 24″	2h 43′ 31″	6h 19′ 46″	54° 03′ 45″
49° 09′ 10″	48° 52′ 31″	2h 48′ 46″	6h 26′ 13″	54° 21′ 45″
49° 10′ 59″	48° 54′ 28″	2h 54′ 28″	6h 30′ 36″	54° 02′ 00″
49° 13′ 38″	48° 58′ 09″	3h 1′ 16″	6h 38′ 29″	54° 18′ 15″
49° 13′ 35″	49° 00′ 48″	3h 6′ 27″	6h 44′ 09″	54° 25′ 30″
49° 17′ 22″	49° 03′ 13″	3h 11′ 18″	6h 49′ 18″	54° 30′ 00″
49° 19′ 37″	49° 06′ 01″	3h 17′ 43″	6h 55′ 49″	54° 31′ 30″
49° 20′ 21″	49° 07′ 50″	3h 22′ 27″	6h 59′ 10″	54° 10′ 45″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante.. 54° 06′ 04″

Igual longitud por la observacion de Don Dionisio Galiano.... 53° 43′ 08″

Igual longitud por la observacion de Don Fernando Quintano..... 54° 23′ 14″

Igual longitud por la observacion de Don Cayetano Valdés..... 54° 01′ 18″

Promedio: longitud por distancias occidentales.... 54° 03′ 26″

Longitud de puerto Egmont por las 141 series de distancias occidentales observadas este dia y el anterior. 53° 50′ 59″

La serie de distancias orientales observada en puerto Deseado, y traida con los reloxes á puerto Egmont, dan la longitud de este de..... 53° 31′ 55″

Promedio: longitud de puerto Egmont por distancias orientales y occidentales..... 53° 41′ 27″

La longitud verdadera de puerto Egmont, deducida de la de Montevideo, es..... 53° 49′ 00″

La longitud por distancias mas al E..... 7′ 33″

OBSERVACIONES EN SAN CARLOS DE CHILOE.

Dia 7 de Febrero de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en S. Cárlos.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
75° 10′ 11″	74° 24′ 25″	11h 53′ 00″	16h 22′ 43″	67° 25′ 45″
75° 07′ 11″	74° 21′ 28″	11h 59′ 44″	16h 28′ 26″	67° 10′ 30″
75° 04′ 58″	74° 18′ 56″	12h 3′ 42″	16h 33′ 21″	67° 24′ 45″
75° 03′ 48″	74° 17′ 54″	12h 6′ 50″	16h 35′ 21″	67° 07′ 45″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 67° 17′ 11″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Concha, Robredo y Viana..... 67° 22′ 07″

Promedio: longitud por distancias orientales ..... 67° 19′ 39″

Las series de distancias occidentales observadas en puerto Egmont, y traidas con los reloxes á Chiloe, dan la longitud de este puerto de..... 67° 33′ 37″

Promedio: longitud de San Cárlos de Chiloe por distancias orientales y occidentales..... 67° 26′ 38″

La longitud verdadera de San Cárlos por eclipses y otros fenómenos, es de..... 67° 30′ 45″

La longitud por distancias mas al E..... 4′ 07″

OBSERVACIONES EN VALPARAISO.

Dia 31 de Marzo de 1790.

	Distancias aparentes * ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Valparaiso.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
Regulus.	66° 8′ 38″	65° 42′ 27″	10h 5′ 24″	14h 27′ 14″	65° 27′ 30″
	66° 12′ 58″	65° 47′ 36″	10h 14′ 04″	14h 35′ 38″	65° 23′ 30″
	66° 17′ 16″	65° 53′ 13″	10h 22′ 04″	14h 44′ 38″	65° 38′ 30″
	66° 20′ 22″	65° 57′ 09″	10h 29′ 02″	14h 50′ 55″	65° 28′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 65° 29′ 26″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Concha y Novales..... 65° 44′ 43″

Promedio: longitud por distancias occidentales..... 65° 37′ 04″

El mismo dia 31 de Marzo de 1790.

	Distancias aparentes * ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Valparaiso.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
Antares.	33° 44′ 13″	34° 3′ 43″	10h 39′ 01″	14h 59′ 42″	65° 10′ 15″
	33° 41′ 13″	33° 59′ 40″	10h 45′ 34″	15h 06′ 18″	65° 11′ 00″
	33° 38′ 16″	33° 55′ 58″	10h 51′ 37″	15h 12′ 20″	65° 10′ 45″
	33° 35′ 46″	33° 52′ 30″	10h 56′ 59″	15h 17′ 57″	65° 14′ 30″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 65° 11′ 37″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Concha y Novales..... 65° 38′ 37″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 65° 25′ 07″

Dia 4 de Abril de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Valparaiso.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
113° 25′ 54″	112° 44′ 6″	8h 45′ 31″	13h 05′ 33″	65° 00′ 30″
113° 22′ 32″	112° 40′ 00″	8h 53′ 30″	13h 13′ 20″	64° 57′ 30″
113° 19′ 4″	112° 35′ 56″	9h 1′ 00″	13h 21′ 02″	65° 00′ 30″
113° 16′ 14″	112° 32′ 41″	9h 7′ 40″	13h 27′ 12″	64° 53′ 00″
113° 13′ 1″	112° 29′ 1″	9h 13′ 54″	13h 34′ 08″	65° 03′ 30″
113° 9′ 34″	112° 25′ 15″	9h 20′ 49″	13h 41′ 17″	65° 7′ 00″
113° 6′ 38″	112° 22′ 1″	9h 26′ 55″	13h 47′ 24″	65° 7′ 15″
113° 2′ 12″	112° 17′ 11″	9h 35′ 55″	13h 56′ 33″	65° 9′ 30″
112° 59′ 6″	112° 13′ 48″	9h 41′ 45″	14h 2′ 58″	65° 18′ 15″
112° 44′ 24″	111° 58′ 58″	10h 10′ 42″	14h 31′ 05″	65° 05′ 45″
112° 41′ 19″	111° 55′ 59″	10h 16′ 22″	14h 36′ 46″	65° 06′ 00″
112° 38′ 22″	111° 53′ 29″	10h 21′ 39″	14h 41′ 31″	64° 58′ 00″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 65° 03′ 54″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Concha, Novales, Toba, Olavide, Murfi y Salamanca..... 65° 00′ 11″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 65° 02′ 02″

Dia 5 de Abril de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Valparaiso.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
100° 49′ 46″	100° 15′ 58	8h 49′ 00″	13h 9′ 38″	65° 9′ 30″
100° 47′ 29″	100° 12′ 32″	8h 55′ 16″	13h 15′ 42″	65° 6′ 30″
100° 44′ 58′	100° 9′ 19″	9h 1′ 9″	13h 22′ 1″	65° 13′ 00″
100° 42′ 29″	100° 6′ 8″	9h 6′ 56″	13h 28′ 16″	65° 20′ 00″
100° 40′ 43″	100° 3′ 43″	9h 12′ 28″	13h 33′ 00″	65° 8′ 00″
100° 37′ 18′	99° 59′ 24″	9h 21′ 15″	13h 41′ 30″	65° 3′ 45″
100° 35′ 25″	99° 57′ 9″	9h 25′ 42″	13h 46′ 49″	65° 16′ 45″
100° 33′ 26″	99° 54′ 44′	9h 30′ 17″	13h 50′ 40″	65° 5′ 45″
100° 11′ 43″	99° 29′ 44″	10h 20′ 17″	14h 39′ 48″	64° 52′ 45″
100° 8′ 33″	99° 26′ 18″	10h 26′ 16″	14h 46′ 34″	65° 4′ 30″
100° 5′ 22″	99° 22′ 56′	10h 32′ 12″	14h 53′ 13″	65° 15′ 15″
100° 2′ 22″	99° 19′ 45″	10h 38′ 13″	14h 59′ 27″	65° 18′ 30″
99° 57′ 51″	99° 15′ 9″	10h 49′ 43″	15h 8′ 33″	64° 42′ 30″
99° 54′ 10″	99° 11′ 27″	10h 55′ 3″	15h 15′ 52″	65° 12′ 15″
99° 51′ 45″	99° 9′ 5″	10h 59′ 38″	15h 20′ 32″	65° 13′ 30″
99° 49′ 13″	99° 6′ 43″	11h 4′ 16″	15h 25′ 12″	65° 14′ 00″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Antonio Toba con su sextante..... 65° 8′ 30″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Galiano, Concha, Robredo, Novales, Olavide, Aliponzoni, Murfi, Salamanca y Pineda..... 65° 13′ 16″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 65° 10′ 53″

Dia 6 de Abril de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Valparaiso.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
88° 32′ 35″	88° 4′ 41″	9h 7′ 46″	13h 30′ 2″	65° 34′ 00″
88° 30′ 40″	88° 1′ 55″	9h 14′ 00″	13h 35′ 39″	65° 24′ 45″
88° 28′ 43″	87° 59′ 7″	9h 20′ 3″	13h 41′ 21″	65° 19′ 30″
88° 26′ 22″	87° 55′ 52″	9h 26′ 16″	13h 48′ 27″	65° 32′ 45″
88° 24′ 30″	87° 53′ 22″	9h 31′ 36″	13h 53′ 2″	65° 21′ 30″
88° 22′ 38″	87° 50′ 53″	9h 36′ 46″	13h 58′ 4″	65° 19′ 30″
88° 20′ 28″	87° 47′ 53″	9h 43′ 21″	14h 4′ 10″	65° 12′ 15″
88° 18′ 10″	87° 44′ 56″	9h 49′ 14″	14h 10′ 6″	65° 13′ 00″
87° 58′ 31″	87° 20′ 49″	10h 38′ 22″	14h 59′ 51″	65° 22′ 15″
87° 56′ 1″	87° 18′ 00″	10h 43′ 41″	15h 4′ 45″	65° 16′ 00″
87° 53′ 57″	87° 15′ 32″	10h 48′ 51″	15h 10′ 15″	65° 21′ 00″
87° 51′ 44″	87° 13′ 5″	10h 54′ 15″	15h 15′ 1″	65° 11′ 30″
87° 48′ 55″	87° 10′ 00″	11h 00′ 10″	15h 20′ 45″	65° 8′ 45″
87° 46′ 17″	87° 7′ 9″	11h 6′ 13″	15h 26′ 52″	65° 9′ 45″
87° 43′ 49″	87° 4′ 28″	11h 11′ 23″	15h 31′ 23″	65° 00′ 00″
87° 41′ 52″	87° 2′ 29″	11h 15′ 57″	15h 36′ 32″	65° 8′ 45″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Dionisio Galiano con su sextante..... 65° 17′ 07″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Concha, Novales, Pineda, Salamanca, Olavide, Aliponzoni y Murfi..... 65° 19′ 52″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 65° 18′ 30″

Conclusion.

Longitud de Valparaiso por 320 series de distancias orientales..... 65° 14′ 08″

Longitud de Valparaiso por 12 series de distancias

occidentales..... 65° 37′ 04″

Promedio: longitud de Valparaiso por 332 series de distancias lunares..... 65° 25′ 36″

La longitud de Valparaiso por eclipses y otros fenómenos es de..... 65° 22′ 50″

La longitud por distancias mas al O..... 2′ 46″

OBSERVACIONES EN COQUIMBO.

Dia 19 de Abril de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Coquimbo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
59° 16′ 24″	58° 58′ 38″	2h 27′ 31″	6h 47′ 25″	64° 58′ 30″
59° 17′ 54″	59° 1′ 10″	2h 32′ 25″	6h 52′ 38″	65° 3′ 15″
59° 20′ 7″	59° 4′ 50″	2h 39′ 11″	7h 00′ 12″	65° 15′ 15″
59° 21′ 54″	59° 7′ 34″	2h 44′ 33″	7h 5′ 48″	65° 18′ 45″
59° 23′ 20″	59° 10′ 00″	2h 49′ 46″	7h 10′ 50″	65° 16′ 00″
59° 24′ 41″	59° 12′ 16″	2h 54′ 21″	7h 15′ 20″	65° 14′ 45″
59° 26′ 37″	59° 15′ 27″	3h 1′ 16″	7h 22′ 2″	65° 11′ 30″
59° 28′ 9″	59° 18′ 20″	3h 6′ 6″	7h 27′ 59″	65° 28′ 15″
59° 29′ 23″	59° 20′ 22″	3h 11′ 6″	7h 32′ 12″	65° 16′ 30″
59° 31′ 4″	59° 23′ 13″	3h 17′ 2″	7h 38′ 3″	65° 15′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 65° 13′ 48″

Igual longitud por las que midieron con los suyos los Señores Galiano, Concha, Pineda, Salamanca, Robredo, Vernaci, Valdés, Aliponzoni y Quintano..... 65° 17′ 10″

Promedio: longitud por distancias occidentales... 65° 15′ 29″

Dia 20 de Abril de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Coquimbo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
70° 27′ 00″	69° 50′ 9″	0h 35′ 11″	4h 56′ 57″	65° 26′ 30″
70° 30′ 18″	69° 54′ 14″	0h 42′ 7″	5h 3′ 50″	65° 25′ 45″
70° 32′ 50″	69° 56′ 52″	0h 47′ 35″	5h 9′ 9″	65° 23′ 30″
70° 35′ 15″	69° 59′ 59″	0h 53′ 38″	5h 15′ 26″	65° 27′ 00″
70° 38′ 13″	70° 3′ 40″	1h 00′ 40″	5h 22′ 52″	65° 33′ 00″
70° 40′ 23″	70° 6′ 22″	1h 5′ 36″	5h 28′ 20″	65° 41′ 00″
70° 42′ 37″	70° 9′ 8″	1h 10′ 49″	5h 33′ 53″	65° 46′ 00″
70° 44′ 30″	70° 11′ 36″	1h 16′ 24″	5h 38′ 52″	65° 37′ 00″
70° 46′ 27″	70° 13′ 24″	1h 22′ 1″	5h 42′ 28″	65° 6′ 45″
70° 48′ 10″	70° 16′ 33″	1h 25′ 55″	5h 48′ 48″	65° 43′ 15″
70° 50′ 00″	70° 19′ 00″	1h 30′ 48″	5h 53′ 45″	65° 44′ 15″
70° 51′ 37″	70° 20′ 22″	1h 35′ 18″	5h 56′ 28″	65° 17′ 30″
70° 53′ 30″	70° 23′ 37″	1h 40′ 32″	6h 3′ 00″	65° 37′ 00″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 65° 31′ 25″

Igual longitud por las que midieron con los suyos los Señores Galiano, Concha, Novales, Vernaci, Pineda y Salamanca..... 65° 27′ 36″

Promedio: longitud por distancias occidentales... 65° 29′ 30″

Longitud de Coquimbo por 191 series de distancias occidentales de este dia y el anterior..... 65° 22′ 30″

La serie de distancias orientales observada en Valparaiso, y traida con los reloxes á Coquimbo, da la longitud de este puerto de..... 64° 57′ 38″

Promedio: longitud de Coquimbo por distancias lunares..... 65° 10′ 04″

La longitud de Coquimbo por eclipses y otros fe-

nómenos es de..... 65° 04′ 00″

La longitud por distancias mas al O..... 6′ 04″

OBSERVACIONES EN EL CALLAO DE LIMA.

Dia 5 de Junio de 1790.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en el Observatorio.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
79° 53′ 07″	79° 22′ 50″	9h 56′ 33″	14h 35′ 50″	69° 49′ 15″
79° 51′ 26″	79° 20′ 30″	10h 00′ 57″	14h 40′ 58″	70° 00′ 15″
79° 49′ 56″	79° 18′ 25″	10h 05′ 19″	14h 45′ 32″	70° 03′ 15″
79° 48′ 24″	79° 16′ 11″	10h 10′ 53″	14h 50′ 27″	69° 53′ 30″
79° 46′ 26″	79° 13′ 36″	10h 15′ 43″	14h 56′ 08″	70° 6′ 15″
79° 45′ 15″	79° 11′ 55″	10h 19′ 43″	14h 59′ 50″	70° 1′ 45″
79° 43′ 17″	79° 09′ 08″	10h 26′ 56″	15h 05′ 57″	69° 45′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 69° 57′ 04″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Galiano, Novales y Vernaci..... 70° 26′ 55″

Promedio: longitud del Observatorio por distancias orientales..... 70° 11′ 59″

Y estando el Observatorio 5′ al E. del Callao, será la longitud reducida á este puerto..... 70° 16′ 59″

La serie de distancias occidentales observada en Coquimbo, y traida con los reloxes al Callao, da la longitud de este puerto de..... 71° 05′ 38″

Promedio: longitud del Callao por distancias lunares..... 70° 41′ 18″

La longitud del Callao por eclipses y reloxes es de. 70° 47′ 19″

La longitud por distancias mas al E..... 6′ 01″

OBSERVACIONES EN REALEJO.

Dia 27 de Enero de 1791.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Realejo.	Horas verdaderas en Cadiz.	Longitud al O. de Cadiz.
86° 15′ 27″	85° 40′ 41″	09^h 22′ 47″	14^h 44′ 41″	80° 28′ 30″
86° 13′ 30″	85° 37′ 57″	09^h 27′ 43″	14^h 49′ 42″	80° 29′ 45″
86° 11′ 54″	85° 35′ 42″	09^h 31′ 34″	14^h 53′ 50″	80° 34′ 00″
86° 10′ 11″	85° 33′ 27″	09^h 35′ 12″	14^h 57′ 58″	80° 41′ 30″
86° 08′ 36″	85° 31′ 19″	09^h 39′ 07″	15^h 01′ 53″	80° 41′ 30″
86° 07′ 04″	85° 29′ 17″	09^h 42′ 40″	15^h 05′ 37″	80° 44′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante... 80° 36′ 35″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Galiano y Vernaci..... 80° 35′ 12″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 80° 35′ 53″

La serie de distancias occidentales observada en Acapulco en 12 de Febrero siguiente, y referida por medio de los reloxes á Realejo, da la longitud de este puerto de..... 81° 01′ 51″

Promedio: longitud de Realejo por distancias lunares..... 80° 48′ 52″

La longitud de Realejo por eclipses y reloxes es de..... 80° 47′ 00″

La longitud por distancias mas al O..... 1′ 52″

OBSERVACIONES EN ACAPULCO.

Dia 12 de Febrero de 1791.

Distancias aparentes de los centros de ☉☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Acapulco.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
109° 26′ 16″	108° 40′ 47″	02h 01′ 41″	08h 16′ 13″	93° 38′ 00″
109° 28′ 33″	108° 43′ 08″	02h 06′ 12″	08h 21′ 20″	93° 47′ 00″
109° 30′ 32″	108° 45′ 11″	02h 10′ 25″	08h 25′ 47″	93° 50′ 30″
109° 32′ 22″	108° 47′ 15″	02h 14′ 46″	08h 30′ 17″	93° 52′ 45″
109° 34′ 13″	108° 49′ 15″	02h 18′ 51″	08h 34′ 39″	93° 57′ 00″
109° 35′ 48″	108° 51′ 04″	02h 23′ 07″	08h 38′ 36″	93° 52′ 15″
109° 27′ 29″	108° 52′ 54″	02h 27′ 32″	08h 42′ 36″	93° 46′ 00″
109° 39′ 06″	108° 54′ 42″	02h 31′ 16″	08h 46′ 31″	93° 48′ 45″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Juan Gutierrez de la Concha con su sextante..... 93° 49′ 02″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Bustamante, Robredo, Pineda, Aliponzoni y Murfi..... 94° 04′ 40″

Promedio: longitud por distancias occidentales..... 93° 56′ 51″

La serie de distancias orientales observada en Realejo, y traida con los reloxes á Acapulco, da la longitud de este puerto de..... 93° 30′ 53″

Promedio: longitud de Acapulco por distancias lunares..... 93° 43′ 52″

La longitud de Acapulco por eclipses y otros fenómenos es de..... 93° 42′ 50″

La longitud por distancias mas al O..... 1′ 02″

OBSERVACIONES EN NUTKA.

Dia 19 de Agosto de 1791.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Nutka.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
112° 48′ 03″	112° 14′ 28″	07h 23′ 56″	15h 21′ 05″	119° 17′ 15″
112° 45′ 33″	112° 11′ 25″	07h 28′ 58″	15h 27′ 42″	119° 41′ 00″
112° 44′ 58″	112° 10′ 18″	07h 33′ 33″	15h 30′ 07″	119° 08′ 30″
112° 40′ 40″	112° 04′ 56″	07h 44′ 12″	15h 41′ 43″	119° 22′ 45″
112° 38′ 58″	112° 02′ 46″	07h 48′ 45″	15h 46′ 25″	119° 25′ 00″
112° 36′ 56″	112° 00′ 21″	07h 53′ 21″	15h 51′ 38″	119° 34′ 15″
112° 34′ 38″	111° 57′ 34″	07h 58′ 53″	15h 57′ 39″	119° 41′ 30″
112° 33′ 40″	111° 55′ 09″	80h 03′ 53″	16h 01′ 53″	119° 30′ 00″
112° 30′ 44″	111° 42′ 44″	08h 09′ 48″	16h 08′ 07″	119° 34′ 45″
112° 27′ 40″	111° 49′ 05″	08h 16′ 59″	16h 16′ 00″	119° 45′ 15″
112° 25′ 02″	111° 45′ 58″	08h 23′ 54″	16h 22′ 45″	119° 42′ 45″
112° 13′ 57″	111° 33′ 19″	08h 50′ 04″	16h 50′ 05″	120° 00′ 15″
112° 11′ 34″	111° 30′ 48″	08h 56′ 36″	16h 55′ 33″	119° 44′ 15″
112° 09′ 39″	111° 28′ 24″	09h 02′ 21″	17h 00′ 44″	119° 35′ 45″
112° 07′ 27″	111° 25′ 57″	09h 08′ 28″	17h 06′ 02″	119° 23′ 30″
112° 04′ 59″	111° 23′ 23″	09h 13′ 23″	17h 11′ 35″	119° 33′ 00″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante.. 119° 33′ 44″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al mismo tiempo los Señores Bustamante, Concha, Valdés, Salamanca, Toba, Robredo, Viana, Aliponzoni y Murfi..... 119° 49′ 33″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 119° 41′ 38″

O

Dia 20 de Agosto de 1791.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Nutka	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
101° 40′ 06″	101° 13′ 47″	07h 20′ 30″	15h 20′ 28″	119° 59′ 30″
101° 38′ 47″	101° 11′ 14″	07h 26′ 25″	15h 24′ 38″	119° 53′ 15″
101° 37′ 02″	101° 09′ 04″	07h 32′ 58″	15h 30′ 49″	119° 27′ 45″
101° 35′ 06″	101° 06′ 27″	07h 38′ 38″	15h 36′ 33″	119° 28′ 45″
101° 33′ 11″	101° 03′ 50″	07h 44′ 06″	15h 42′ 18″	119° 33′ 00″
101° 31′ 05″	101° 01′ 05″	07h 49′ 44″	15h 48′ 20″	119° 39′ 00″
101° 29′ 21″	100° 58′ 37″	07h 55′ 38″	15h 53′ 45″	119° 31′ 45″
101° 27′ 25″	100° 56′ 04″	08h 01′ 22″	15h 59′ 21″	119° 29′ 45″
101° 25′ 30″	100° 53′ 28″	08h 06′ 58″	16h 05′ 05″	119° 31′ 45″
101° 23′ 42″	100° 51′ 07″	08h 12′ 47″	16h 10′ 12″	119° 21′ 15″
101° 21′ 32″	100° 48′ 28″	08h 18′ 05″	16h 16′ 01″	119° 29′ 00″
101° 11′ 16″	100° 35′ 41″	08h 44′ 30″	16h 44′ 05″	119° 53′ 45″
101° 09′ 21″	100° 33′ 18″	08h 50′ 17″	16h 49′ 18″	119° 45′ 15″
101° 07′ 24″	100° 30′ 35″	08h 55′ 28″	16h 54′ 31″	119° 45′ 45″
101° 05′ 34″	100° 28′ 43″	09h 00′ 15″	16h 58′ 46″	119° 37′ 45″
101° 03′ 45″	100° 26′ 32″	09h 05′ 16″	17h 04′ 10″	119° 43′ 30″
101° 01′ 35″	100° 24′ 00″	09h 10′ 28″	17h 09′ 42″	119° 51′ 00″
100° 59′ 50″	100° 21′ 54″	09h 15′ 25″	17h 14′ 20″	119° 43′ 45″
100° 57′ 43″	100° 19′ 30″	09h 20′ 11″	17h 19′ 35″	119° 51′ 00″
100° 55′ 37″	100° 17′ 03″	09h 24′ 54″	17h 24′ 57″	120° 00′ 45″
100° 53′ 43″	100° 14′ 53″	09h 29′ 37″	17h 29′ 42″	120° 01′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante.. 119° 41′ 07″

Igual longitud por las que midieron con los suyos al propio tiempo los Señores Bustamante, Valdés, Toba, Concha, Vernaci, Salamanca, Robredo, Aliponzoni y Murfi..... 119° 55′ 32″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 119° 48′ 19″

OBSERVACIONES HECHAS EN LATITUD DE 44° 56′ N., Y EN LONGITUD DE 2° 03′ AL E. DE NUTKA, SEGUN LOS RELOXES MARINOS, PARA HALLAR LA LONGITUD DE ESTE PUERTO A LOS SIETE DIAS DE HABER SALIDO DE EL.

Dia 3 de Setiembre de 1791.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☽.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas á bordo.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cádiz.
71° 28′ 10″	71° 12′ 14″	4h 3′ 34″	12h 00′ 41″	119° 16′ 45″
71° 29′ 53″	71° 14′ 38″	4h 8′ 12″	12h 05′ 03″	119° 12′ 45″
71° 31′ 30″	71° 17′ 19″	4h 13′ 48″	12h 09′ 55″	119° 01′ 45″
71° 33′ 10″	71° 20′ 15″	4° 18′ 41″	12h 15′ 15″	119° 08′ 30″
71° 34′ 43″	71° 22° 32″	4h 23′ 02″	12h 19′ 24″	119° 05′ 30″
71° 36′ 00″	71° 24′ 31″	4h 26′ 59″	12h 23′ 00″	119° 00′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Alexandro Malaspina con su sextante. 119° 7′ 35″

Igual longitud por las que medimos con los nuestros al propio tiempo los Señores Valdés, Quintano, Vernaci y Yo..... 119° 6′ 25″

Promedio: longitud por distancias occidentales 119° 7′, y hallándose Nutka 2° 03′ al E. de este meridiano, será la longitud de dicho puerto..... 121° 10′ 00″

En los dias 4 y 6 de Setiembre estando la nave por longitud de 2° 00′, y de 2° 3′ al E. de Nutka se tomaron otras series de distancias, y reducidas al meridiano de Nutka dan su longitud de..... 121° 02′ 00″

Longitud de Nutka por 129 series de distancias occidentales..... 121° 06′ 00″

Las 345 series de distancias orientales observadas en Nutka en 19 y 20 de Agosto anterior, dan su lon-

gitud de..... 119° 45′ 00″

Promedio: longitud de Nutka por distancias lunares..... 120° 25′ 30″

La longitud de Nutka por eclipses y reloxes es de. 120° 19′ 00″

La longitud por distancias mas al O..... 6′ 30″

OBSERVACIONES EN MONTEREY.

Dia 19 de Setiembre de 1791.

Distancias aparentes de los centros de ☉ ☾.	Distancias verdaderas.	Horas verdaderas en Monterey.	Horas verdaderas en Cádiz.	Longitud al O. de Cadiz.
98° 57′ 47″	98° 27′ 0[illegible]	8h 26′ 05″	16h 7′ 22″	115° 19′ 15″
98° 56′ 22″	98° 24′ 58″	8h 30′ 46″	16h 11′ 57″	115° 17′ 45″
98° 55′ 02″	98° 23′ 04″	8h 35′ 05″	16h 16′ 10″	115° 16′ 15″
98° 53′ 27″	98° 20′ 57″	8h 39′ 44″	16h 20′ 50″	115° 16′ 30″
98° 52′ 04″	98° 18′ 54″	8h 44′ 22″	16h 25′ 22″	115° 15′ 00″
98° 50′ 34″	98° 16′ 54″	8h 48′ 34″	16h 29′ 48″	115° 18′ 30″
98° 49′ 20″	98° 15′ 12″	8h 52′ 43″	16h 33′ 33″	115° 12′ 30″
98° 47′ 52″	98° 13′ 14″	8h 57′ 08″	16h 37′ 54″	115° 11′ 30″
98° 46′ 27″	98° 11′ 23″	9h 01′ 02″	16h 41′ 59″	115° 14′ 15″
98° 40′ 34″	98° 03′ 41″	9h 18′ 52″	16h 59′ 01″	115° 02′ 15″
98° 39′ 01″	98° 01′ 41″	9h 22′ 58″	17h 03′ 17″	115° 04′ 45″
98° 37′ 28″	97° 59′ 48″	9h 27′ 01″	17h 07′ 36″	115° 08′ 45″
98° 36′ 13″	97° 58′ 13″	9h 30′ 54″	17h 11′ 05″	115° 02′ 45″
98° 34′ 42″	97° 56′ 20″	9h 35′ 02″	17h 15′ 15″	115° 03′ 15″
98° 33′ 15″	97° 54′ 34″	9h 39′ 13″	17h 19′ 10″	114° 59′ 15″
98° 31′ 25″	97° 52′ 24″	9h 43′ 28″	17h 23′ 57″	115° 07′ 15″
98° 29′ 51″	97° 50′ 31″	9h 48′ 04″	17h 28′ 07″	115° 00′ 45″
98° 28′ 12″	97° 48′ 34″	9h 52′ 15″	17h 32′ 24″	115° 02′ 15″

Longitud media que resulta de las distancias medidas por Don Josef Bustamante con su sextante..... 115° 09′ 35″

Igual longitud por las que medimos con los nuestros al propio tiempo los Señores Malaspina, Concha, Toba, Vernaci, Salamanca, Robredo y Yo..... 114° 45′ 54″

Promedio: longitud por distancias orientales..... 114° 57′ 44″

La serie de distancias occidentales observada en los dias 3, 4 y 6 de este mes, traida á Monterey por medio de los reloxes, da la longitud de este puerto de..... 116° 20′ 53″

Promedio: longitud de Monterey por distancias lunares..... 115° 39′ 18″

La longitud verdadera de Monterey es..... 115° 34′ 53″

La longitud por distancias mas al O. 4′ 25″

Si comparamos con las longitudes verdaderas de los lugares como á un término fixo é invariable las longitudes observadas por distancias lunares en Montevideo, Puerto Deseado, Puerto Egmont, Chiloe, Valparaiso, Coquimbo, el Callao, Realejo, Acapulco, Nutka y Monterey, segun acabamos de ver en los cálculos anteriores; resulta que la diferencia media entre estas longitudes asi deducidas es de unos dos minutos á Oriente ú Occidente de las longitudes verdaderas, esto es, de las determinadas por eclipses de satélites, por ocultaciones de estrellas, y por otros fenómenos instantáneos los mas propios, en sentir de los astrónomos, para determinar con la mayor exâctitud posible las longitudes geográficas. En esta comparacion se echa de ver la grande exâctitud á que hoy alcanza el método de las distancias lunares quando se

observan con buenos sextantes ó círculos, en mucho número, y á oriente y occidente de la Luna para despejarlas de qualquier error que provenga de la imperfeccion de los instrumentos, y de los que comete en el uso de ellos el observador; puesto que en los errores de este género cabe que haya cierta compensacion. No sucede asi con los que provienen de los lugares de la Luna en las tablas de que se hace uso para los cálculos de las distancias del Almanak Náutico, los quales deben influir siempre del mismo modo en las observaciones, ya se tomen los astros á oriente ú á occidente de la Luna; pero reducido el error de las nuevas tablas de este planeta, calculadas por Mr. Burg á unos 15″, puede suponerse que el influxo que cause en las longitudes geográficas no pasará de unos 8′, y comunmente será mucho menor. Tambien pueden despejarse de este error las observaciones en los cálculos en que se trate de establecer por ellas longitudes geográficas, corrigiendo las distancias del Almanak Náutico de los errores de las tablas que se hayan determinado por observaciones meridianas de la Luna y del Sol hechas en alguno de los Observatorios fixos de Europa, en los dias en que se han medido las distancias lunares.

Observaciones de la inclinacion y variacion de la aguja.

Es bien sabido dice el autor de la historia de la Academia Real de Ciencias de Paris para 1754 hablando de las observaciones que hizo Mr. de la Caille en el cabo de Buena Esperanza, que luego que la aguja ha recibido la virtud magnética pasa de la situacion horizontal y del estado de perfecto equilibrio en que antes se hallaba á otra mas ó menos inclinada, segun el lugar de la observacion está mas cerca ó mas lejos del polo magnético. Una serie de estas observaciones es sin duda alguna utilísima, y estando acompañada de las latitudes y longitudes de los parages en que se han hecho, puede servir para determinar todo el sistema singular del equador, de los polos, y de las líneas curvas ó meridianos magnéticos.

Con la mira del adelantamiento de la Física, y siguiendo el exemplo de los mas célebres navegantes modernos, hicimos en nuestro viage estas observaciones en los varios puertos á que arribamos, valiéndonos para las de la inclinacion de una excelente aguja construida por Nairne como la que llevó el Capitan Cook en su tercer viage; y para observar la variacion magnética empleamos los teodolites de la coleccion remitida de Lóndres por el Señor Magallanes hechos por Jorge Adams. Véanse los resultados de estas observaciones que hicimos con el mayor esmero posible, despues de haber practicado en los mismos lugares las que ya se han visto para fixar su posicion geográfica.

En Montevideo el 10 y 23 de Setiembre de 1789.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo de la marca N..	42° 35′	42° 50′
El extremo de la marca S...	43° 05′	43° 20′
Repetida el 23.....	41° 00′	41° 40′
	41° 10′	42° 10′
Promedios.....	41° 57′½	42° 30′
Inclinacion media del Polo S. de la aguja.....		42° 13′¾
Variacion magnética N. E.....		13° 40′

En puerto Deseado el 7 de Diciembre.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	59° 35′	58° 25′
El extremo S.....	59° 45′	58° 35′
Promedios.....	59° 40′	58° 30′
Inclinacion media del Polo S.....		59° 05′
Variacion magnética N. E.....		19° 50′

En puerto Egmont de las islas Maluinas el 19 de Diciembre.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	58° 35′	58° 30′
El extremo S.....	58° 56′	58° 45′

Promedios.....	58° 45′½	58° 37′½
Inclinacion media del Polo S.....		58° 41′½
Variacion magnética N. E.....		22° 34′

En San Cárlos de Chiloe el 8 de Febrero de 1790.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	54° 40′	54° 50′
El extremo S.....	54° 30′	54° 40′
Promedios.....	54° 35′	54° 45′
Inclinacion media del Polo S.....		54° 40′
Variacion magnética N. E.....		17° 36′

En Talcahuano en el puerto de Concepcion de Chile el 21 de Noviembre de 1793.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	52° 10′	52° 30′
El extremo S.....	52° 00′	52° 05′
Promedios.....	52° 05′	52° 17′½
Inclinacion media del Polo S.....		52° 11′¼
Variacion magnética N. E.....		14° 52′

En Valparaiso el 20 de Marzo.

	La cara del instrumento al E.	al O
El extremo N.....	44° 46′	45° 35′
El extremo S.....	44° 35′	45° 36′
Repetida.....	44° 50′	44° 55′
	44° 40′	44° 45′
Promedios.....	44° 42′½	45° 12′½
Inclinacion media del Polo S.....		44° 57′½
Variacion magnética N. E.....		13° 39′

En Coquimbo el 28 de Abril.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	40° 56′	40° 12′
El extremo S.....	41° 20′	40° 16′
Repetida.....	39° 40′	40° 50′
	40° 00′	40° 20′
Promedios.....	40° 29′	40° 24′½
Inclinacion del Polo S.....		40° 26′½
Variacion magnética N. E.....		11° 46′

En el callao de Lima el 7 de Junio.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	12° 15′	11° 30′
El extremo S.....	13° 00′	12° 15′
Repetida.....	12° 00′	12° 10′
	12° 55′	12° 55′
Promedios.....	12° 32′½	12° 12′½
Inclinacion media del Polo S.....		12° 22′½
Variacion magnética N. E.....		9° 37′½

En Guayaquil el 11 de Octubre.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	7° 24′	6° 20′
El extremo S.....	6° 45′	7° 40′
Promedios.....	7° 04′½	7° 00′
Inclinacion media del Polo S.....		7° 02′½
Variacion magnética N. E.....		9° 11′

En Panamá el 3 de Diciembre.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	30° 05′	29° 35′
El extremo S.....	29° 25′	29° 00′
Repetida.....	30° 15′	29° 50′
	29° 10′	28° 35′

Promedios.....	29° 31′	29° 27′

Inclinacion media del Polo N.....	29° 29′
Variacion magnética N. E.....	7° 49′

En Realejo el 23 de Enero de 1791.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	33° 25′	32° 50′
El extremo S.....	33° 20′	32° 45′
Promedios.....	33° 22′½	32° 47′½

Inclinacion media del Polo N.....	33° 05′
Variacion magnética N. E.....	9° 20′

En Acapulco el 29 de Abril de 1791.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	36° 30′	36° 00′
El extremo S.....	36° 20′	35° 40′
Promedios.....	36° 25′	35° 50′

Inclinacion media del Polo N.....	36° 07′½
Variacion magnética N. E.....	7° 44′

En San Blas de California el 12 de Abril.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	44° 15′	42° 10′
El extremo S.....	44° 20′	42° 00′

Promedios.....	44° 17′½	42° 05′

Inclinacion media del Polo N.....	43° 11′¼
Variacion magnética N. E.....	7° 28′

En Monterey el 23 de Setiembre.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	62° 00′	60° 03′
El extremo S.....	61° 40′	60° 02′
Promedios.....	61° 50′	60° 2′½

Inclinacion media del Polo N.....	60° 56′¼
Variacion magnética N. E.....	10° 56′

En Nutka el 16 y 17 de Agosto.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	71° 34′	69° 20′
El extremo S.....	71° 20′	69° 09′
Promedios.....	71° 27′	69° 14′½

Inclinacion media del Polo N.....	70° 20′¼
Variacion magnética N. E.....	22° 30′

En puerto Mulgrave el 1 de Julio.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	77° 37′	76° 10′
El extremo S.....	77° 35′	75° 45′

Promedios.....	77° 36′	75° 57′½

Inclinacion media del Polo N..... 76° 46′¾
Variacion magnética N. E..... 26° 40′

En la isla de Guaxan una de las Marianas el 22 de Febrero de 1792.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	9° 25′	.....
El extremo S.....	.....	9° 25′
Promedios.....	9° 25′	9° 25′

Inclinacion media del Polo N..... 9° 25′
Variacion magnética N. E..... 3° 16′

La posicion geográfica de esta isla, la de Macao, Manila y puerto Jackson puede verse en la memoria de las observaciones que hicimos en Asia.

En Macao el 21 de Abril.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	28° 00′	28° 05′
El extremo S.....	27° 40′	27° 55′
Promedios.....	27° 50′	27° 00′

Inclinacion media del Polo N..... 27° 55′
Variacion magnética N. E..... 1° 12′

En Manila el 18 de Julio.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	10° 40′	.....
El extremo S.....	.....	10° 40′
Promedios.....	10° 40′	10° 40′
Inclinacion del Polo N.....		10° 40′
Variacion magnética N. E.....		00° 17′½

En puerto Jackson de la nueva Holanda el 18 de Marzo de 1793.

	La cara del instrumento al E.	al O.
El extremo N.....	60° 18′	59° 20′
El extremo S.....	60° 40′	59° 45′
Promedios.....	60° 29′	59° 32′½
Inclinacion media del Polo S.....		60° 00′¾
Variacion magnética N. E.....		8° 46′

Estas fueron las observaciones que practicamos en las épocas referidas para encontrar la inclinacion de la aguja y su variacion magnética. Siempre las hicimos en tierra en el Observatorio, y aunque hubieramos deseado practicar tambien en el mar las de inclinacion en el discurso de nuestro dilatado viage, no lo hicimos porque nunca nos pareció que la embarcacion estaba en bastante reposo para poder conseguir resultados de confianza.

Observaciones sobre las mareas.

Siendo el conocimiento de las mareas uno de los puntos que mas interesan á los navegantes para dirigir con acierto sus maniobras de entrada, salida y permanencia en los puertos, tuvimos especial cuidado en nuestro viage de hacer observaciones sobre tan importante materia; tanto mas que sabíamos se carece de ellas hasta ahora por lo relativo á las costas de la América meridional que hemos visitado, y lo mismo por lo que hace á las islas Marianas y Filipinas. Nuestra corta mansion en muchos surgideros solo nos permitió averiguar con certidumbre su establecimiento el dia del plenilunio, y la elevacion y curso de las aguas en dicha época; pero en Guayaquil, Panamá, Realejo y Acapulco, donde estuvimos mas de asiento, hicimos observaciones mas prolixas. Por lo que empezaremos por dar estas, y pondremos despues un resúmen ó estado general de todas las que hemos practicado en nuestras campañas de 1789, 90, 91 y 92 para que puedan considerarse baxo un mismo punto de vista.

Las iniciales significan P. pleamar: B. baxamar: S. subió: B. baxó: P. p. pies y pulgadas: m.ª mañana: t.ª tarde: n.ª noche.

Estado que manifiesta las mareas observadas en el surgidero de Guayaquil en 1790.

Fases de la Luna.	Dias del mes de Octubre.	Horas de la pleamar.	Pies que subió.	Horas de la baxamar.	Pies que baxó
			P. p.		P. p.
	7	6h 41′ m.a	14..00	1h 49′ t.e	15..00
Novilunio á las 3h 16′ de la mañana.	8	7h 24′ m.a	15..00	2h 35′ t.e	14..00
	9	8h 04′ m.a	16..03	3h 30′ t.e	15 .00
	10	8h 58′ m.a	16..00	4h 15′ t.e	15..07
	11	9h 45′ m.a	15. 00	4h 55′ t.e	15..03
	12	10h 15′ m.a	15..00	5h 35′ t.e	14..03
	14	12h 10′ m.a	14..00	7h 20′ t.e	16..00
	15	12h 52′ t.e	12..00	8h 00′ n.e	12..05
	16	1h 50′ t.e	10..06	8h 52′ n.e	10..08
	17	3h 02′ t.e	10..10	9h 49′ n.e	10..05
	18	4h 18′ t.e	11..00	11h 08′ n.e	11..00
	19	5h 26′ t.e	12..00	12h 58′ n.e	11..04
	20	6h 04′ t.e	12..05	1h 53′ m.a	10..05
	21	6h 43′ t.	12..06	2h 47′ m.a	11..04
Plenilunio á las 7h 33′ de la tarde.	22	7h 01′ t.e	13..00	2h 29′ m.a	10..10

NOTA. A primera vista manifiesta esta tabla la desigualdad de las mareas en Guayaquil, debida en mucha parte á los diversos grados de fuerza del viento, y á los de la corriente del rio. El mayor tiempo que estuvo parada la marea fue de cinco á diez minutos, siendo lo general que tardase en cambiar de dos á quatro. Si el viento es fresco sube el agua de 14 á 16 pies, y si no lo es sube 11, 12 ó 13, siendo la mayor velocidad medida por la corredera de 2,9 millas en la creciente, y de 3 millas en la vaciante. El dia del plenilunio sucede la pleamar á las 7h 19′ de la tarde, segun pudo observarse

Estado que manifiesta las mareas observadas en el fondeadero de la isla de Perico en Panamá en 1790.

Fases de la Luna.	Dias del mes de Noviembre.	Horas de la pleamar.	Pies que subió.	Horas de la baxamar.	Pies que baxó.
	18	.....	.....	$7^h\ 45'$ t.e	
			P. p.		
	19	$2^h\ 50'$ t.e	14..00	$8^h\ 40'$ m.a	
	20	$4^h\ 00'$ t.e	16....6	$9^h\ 35'$ m.a	
Plenilunio á las $2^h\ 25'$ de la tarde.	21	$4^h\ 30'$ t.e	18..00	$10^h\ 20'$ m.a $10^h\ 40'$ n.e	P. p. 18....6
	22	$5^h\ 00'$ t.e	18....4	$11^h\ 10'$ m.a	
	23	.....	.....	$11^h\ 50'$ m.a	
	24	$6^h\ 5'$ m.a $6^h\ 00'$ t.e	.....	$12^h\ 00'$ m.a	17..00
	25	$6^h\ 4'$ t.e	16....4	$12^h\ 50'$ t.e	
	26	$7^h\ 10'$ m.a	.....	$1^h\ 20'$ t.e	
	27	$7^h\ 50'$ m.a	.....	.....	
	28	.....	.....	$2^h\ 40'$ t.e	
	29	$9^h\ 10'$ m.a	17..00	$3^h\ 00'$ t.e	
	30	$9^h\ 45'$ m.a	17..00	$4^h\ 50'$ t.e	
Diciembre.					
	1	.....	.....	$4^h\ 40'$ t.e	
Novilunio á las $11^h\ 37'$ de la noche.	5	$3^h\ 50'$ t.e	.....	.....	
	6	$4^h\ 15'$ t.e	.....	$10^h\ 30'$ n.e	18..00

NOTA. Aunque el dia 21 en que sucedió el plenilunio no se pudo observar la pleamar, sin embargo se anotaron las dos baxasmares; por medio de las quales y la pleamar que se observó con bastante exâctitud el dia del novilunio, se puede suponer el establecimiento del puerto á las $4^h\ 40'$ de la tarde.

Nunca se pudo observar con prolixidad lo que el agua subia ó baxaba, porque las canoas que iban á trabajar á la isla derribaban el palo de afuera sin poderlo remediar; pero las cantidades que van anotadas en esta tabla se pueden tener por exâctas.

Estado que manifiesta las mareas observadas en el puerto de Realejo en 1791.

Fases de la Luna.	Dias del mes de Enero.	Horas de la pleamar.	Horas de la baxamar.	Diferencias medias en pies de Burgos.
Plenilunio á las 11h de la noche.....	19	3h 00′ t.e	9h 00′ n.e	4
	20	3h 00′ m.a	..... 9h 00′ m.a 9h 20′ n.e	8
	21	3h 20′ m.a 4h 10′ t.e	.... 10h 00′ n.e	7
	22	..... 5h 10′ t.e	10h 45′ m.a 10h 45′ n.e	9
	23	5h 30′ m.a 5h 30′ t.e	11h 00′ m.a 12h 00′ n.e	8
	24	6h 00′ m.a 6h 30′ t.e	00h 25′ t.e	8
	25	7h 15′ n.e	1h 00′ t.e	8
	26	7h 15′ n.e	00h 55′ t.e	7
Quarto menguante á la 1h de la mañana.....	27	8h 00′ n.e	2h 10′ t.e	6
	28	9h 30′ m.a	3h 30′ t.e	6
	29	10h 15′ n.e	4h 00′ m.a	6

NOTA. Se puede suponer el establecimiento del puerto ó pleamar el dia del plenilunio á las 2h 43′ de la tarde, y la velocidad de la corriente á media marea de $1\frac{1}{10}$ millas marítimas.

Estado que manifiesta las mareas observadas en el puerto de Acapulco en 1791.

Fases de la Luna.	Dias del mes de Octubre.	Horas de la pleamar ó baxamar, segun las iniciales P. y B.	Pies que subió ó baxó la marea.	Estuvo el agua parada.
			P. p.	
	26	10h 32′ m.ª P.	4...6 S.	38′
		5h 17′ t.e B.	4...o B.	30′
Novilunio á 3h 40′ de la mañana.....	27	7h 55′ m.ª B.	3...9 B.	25′
		1h 33′ t.e P.	4...6 S.	27′
		8h 17′ n.e B.	4...9 B.	28′
	28	8h 10′ m.ª B.	5...o B.	30′
		2h 28′ t.e P.	4...9 S.	26′
	29	9h 13′ m.ª B.	4...6 B.	32′
		2h 58′ t.e P.	4...9 S.	32′
	30	9h 47′ m.ª B.	5...o B.	35′
		3h 42′ t.e P.	5...o S.	30′
	31	10h 33′ m.ª B.	4...9 B.	26′
		5h 7′ t.e P.	5...3 S.	32′
Noviembre.				
	1	6h 32′ m.ª P.	5...o S.	27′
	3	8h 00′ m.ª P.	4...9 S.	33′
		2h 6′ t.e B.	4...6 B.	25′
	4	3h 00′ t.e B.	5...3 B.	29′

NOTA. En los dias de novilunio sucede la pleamar á la 1h 19′ de la tarde, y sube la marea 4 pies 6 pulgadas de la medida de Búrgos.

Observaciones sobre las mareas hechas en 1792 en el puerto de Umatag de la isla de Guaxan una de las Marianas, en el puerto de Palapag de la isla de Samar en Filipinas, y en el de Cavite.

EN UMATAG.

Fases de la Luna.	Dias del mes de Febrero.	Horas de la pleamar.	Horas de la baxamar.	Cantidad media que subió ó baxó la marea.
Novilunio á las 2^h 42′ de la tarde.....	21	8^h 6′ m.ª	2^h 16′ t.ª	P. p. 1....6
	22	8^h 50′ m.ª	2^h 42′ t.ª	1....5

NOTA. De estas observaciones resulta que el dia del novilunio sucedió la pleamar en Umatag á las 8^h 20′ de la mañana.

En Palapag.

Fases de la Luna.	Dias del mes de Marzo.	Horas de la pleamar.	Horas de la baxamar.	Cantidad media que subió ó baxó la marea.
Plenilunio á las 2^h 55′ de la mañana....	7	5^h 24′ t.ª	11^h 39′ m.ª	P. p. 5....6
	8	6^h 13′ t.ª	12^h 32′ m.ª	5....6

NOTA. Resulta haber sucedido la baxamar en el puerto de Palapag el dia del plenilunio á las 11^h 51′ de la mañana. La direccion ó curso de las aguas en los canales se ha manifestado para el O. en las vaciantes, y segun los prácticos del pais y nuestras confrontaciones de horas, esta misma vaciante es la favorable para el estrecho de San Bernardino. La marea estuvo parada el dia siete 45′, y el dia ocho 35′.

En Cavite en la bahía de Manila.

Fases da la Luna.	Dias del mes de Octubre.	Horas de la pleamar.	Horas de la baxamar.	Cantidad media que subió ó baxó la marea.
				P. p.
	23	4^h 30′ m.ª	1^h 00′ t.ª	2.....7
	24	6^h 00′ m.ª	2^h 00′ t.ª	2.....0
	28	9^h 15′ m.ª	4^h 40′ t.ª	2.....3
Luna llena á las 6^h 27′ de la mañana...	29	10^h 45′ m.ª 11^h 15′ n.ª	4^h 40′ t.ª	2....10 .....

NOTA. Resulta el establecimiento del puerto de Cavite ó la hora de la pleamar el dia del plenilunio á las 10^h 40′ de la mañana.

Resúmen de las observaciones hechas sobre las mareas para manifestar el establecimiento ú hora de la pleamar en varios puertos de América y Asia en los dias de plenilunio ó novilunio, y la elevacion y corriente de las aguas en la misma época.

Nombres de los lugares.	Horas de la pleamar.		Pies que sube la marea.	Velocidad horaria de la corriente.
			P. p.	
Isla Fernando Noroña.....	4h 00′	t.e	5....4	
Isla Trinidad del S.	4h 00′	t.e	11..00	
Puerto Deseado....	1h 00′	t.e	36..00	De 4 á 5 millas.
Puerto de la Soledad en Maluinas.	4h 30′	t.e	7..00	
Puerto Egmont en idem.....	6h 50′	t.e	9....6	1 milla en el fondeadero.
S. Cárlos de Chiloe.	11h 00′	m.a	22..00	De 3 á 3½ millas.
Concepcion.....	10h 00′	m.a	6..00	
Valparaiso.....	9h 25′	m.a	3....2	
Coquimbo.....	2h 37′	t.e	6..00	
Callao de Lima....	6h 15′	m.a	3....6	
Guayaquil.....	7h 19′	m.a	12....4	3 millas.
Panamá.....	4h 20′	t.e	17..00	
Realejo.....	2h 43′	t.e	6..00	
Acapulco.....	1h 19′	t.e	4....6	
Monterey.....	8h 00′	m.a	3....6	
Isla Guaxan en las Marianas.....	8h 20′	m.a	1....6	
Palapa en [illegible] p.s ...	6h 10′	t.e	5....6	
Puerto de Cavite en idem.....	10h 40′	m.a	2....5	

NOTA. Las observaciones de mareas en Fernando Noroña, y la isla Trinidad las hizo el Señor Don Juan de Lángara en 1774.

ADICION.

Observaciones meteorológicas.

Una de las averiguaciones que recomendó la Academia de las ciencias de Paris á Mr. de la Perouse quando salió en 1785 á un viage de descubrimientos, fue que quando se hallase en las cercanías del equador hiciese llevar una noticia exâcta de las alturas del barómetro, con la mira de descubrir, si es posible, la cantidad que en sus variaciones es debida á la accion del Sol y de la Luna; puesto que entonces estan en su máxîmo estas variaciones, al paso que las que solo provienen de las causas ordinarias estan en su mínimo. Y añade la Academia que en dicho viage podria tambien saberse, si es verdad que el mercurio está en el barómetro una pulgada mas alto en la costa occidental de América que en la costa oriental, segun han creido algunos [1].

Como las observaciones meteorológicas que hicimos en nuestro viage pueden dar alguna luz sobre uno y otro particular expresaremos las siguientes, advirtiendo que fueron practicadas con cuidado, y que en ellas empleamos un excelente barómetro hecho en Lóndres por Eduardo Nairne, cuya descripcion puede verse en el último viage del Capitan Cook.

1 Viage de la Perouse, tom. I, pág. 161.

Observaciones meteorológicas hechas en 1790 en Guayaquil, que está por latitud de 2° 12′ Sur.

Dias de Luna.	Dias del mes de Octubre.	Barómetro ingles de Nairne.	Termómetro de Farenheit.	Horas.	Vientos y grados de fuerza.
		P.s			
		30,028	77,1	6 m.a	S. bonancible.
27	5	30,039	77,7	12 dia.	Idem.
		30,058	77,5	6 t.e	OSO. fresquito.
		30,042	75,7	10 n.e	Calma.
		30,083	73,0	6 m.a	O. fresquito.
28	6	30,060	78,0	12 dia.	Calma.
		30,052	81,5	6 t.e	OSO. fresquito.
		30,045	78,4	10 n.e	Calma.
		30,068	74,5	8 m.a	SO. fresquito.
29	7	30,050	80,5	2 t.e	Idem.
		30,060	77,3	8 n.e	OSO. fresquito.
		30,050	73,5	8 m.a	SO. fresquito.
1	8 [1]	30,030	80,8	2 t.e	SO. calmoso.
		30,030	75,5	8 n.e	SSO. fresco.
		30,044	72,7	8 m.a	SSO. fresquito.
2	9	30,030	77,3	12 dia.	Idem.
		30,012	77,7	4 t.e	O. fresco.
		30,020	76,0	8 n.e	Calma.
		30,028	72,6	8 m.a	SO. bonancible.
3	10	30,024	75,6	12 dia.	Idem.
		30,015	76,2	4 t.e	Idem.
		30,021	75,7	8 n.e	O. fresquito.
		30,010	71,8	8. ma	SO. bonancible.
4	11	30,034	77,5	12 dia.	Idem.
		30,022	75,4	4 t.e	O. fresquito.
		30,006	73,0	8 n.e	O. bonancible.

1 Luna nueva el 8 á las 3¼ de la mañana.

Continuacion de las observaciones meteorológicas &c.

Dias de Luna.	Dias del mes de Octubre.	Barómetro ingles de Nairne.	Termómetro de Farenheit.	Horas.	Vientos y grados de fuerza.
		P.s			
5	12	30,038	72,3	8 m.a	SSO. bonancible.
		30,042	76,5	12 dia.	Idem.
		30,014	76,5	4 t.e	OSO. fresquito.
		30,018	72,8	8 n.e	Idem.
6	13	30,020	70,8	8 m.a	OSO. bonancible.
		30,038	76,0	12 dia.	Idem.
		30,020	78,5	4 t.e	OSO. fresquito.
		30,031	74,7	8 n.e	Idem.
7	14 [1]	30,066	72,6	8 m.a	SO. floxo.
		30,044	76,0	12 dia.	Idem.
		30,010	80,0	4 t.e	O. fresquito.
		30,030	76,7	8 n.e	Idem.
8	15	30,018	71,2	8 m.a	O. bonancible.
		30,012	76,3	12 dia.	Idem.
		29,990	79,5	4 t.e	O. fresquito.
		30,010	74,7	8. n.e	Idem.
9	16	30,022	72,0	8 m.a	OSO. floxo.
		30,024	76,0	12 dia.	Idem.
		30,034	79,5	4 t.e	O. fresquito.
		30,022	75,8	8 n.e	Idem.
10	17	30,024	72,1	8 m.a	Calma.
		30,020	75,0	12 dia.	Idem.
		30,017	73,4	4 t.e	OSO. fresquito.
		30,016	72,0	8 n.e	Idem.
11	18	30,028	72,1	8 m.a	Calma.
		29,980	79,0	12 dia.	Idem.
		30,015	75,6	4 t.e	O. fresquito.
		30,020	74,7	8 n.e	Idem.

1 Primer quarto el 14 á las 7¾ de la tarde.

Continuacion de las observaciones meteorológicas &c.

Dias de Luna.	Dias del mes de Octubre.	Barómetro ingles de Nairne.	Termómetro de Farenheit.	Horas.	Vientos y grados de fuerza.
		P.s			
12	19	30,014	71,7	8 m.a	Calma.
		30,024	76,0	12 dia.	Idem.
		29,990	79,5	4 t.e	O. fresquito.
		30,010	75,7	8 n.e	Idem.
13	20	30,010	73,0	8 m.a	Calma.
		30,010	76,0	12 dia.	Idem.
13	20	29,990	79,8	4 t.e	OSO. fresquito.
		29,988	73,2	8 n.e	OSO. bonancible.
14	21	30,022	72,0	8 m.a	Calma.
		30,012	76,0	12 dia.	Idem.
		30,004	76,3	4 t.e	O. fresquito.
		29,980	73,7	8 n.e	Calma.
15	22 [1]	30,024	71,5	8 m.a	S. ventolinas.
		30,032	75,0	12 dia.	Calma.
		29,998	77,4	4 t.e	OSO. fresquito.
		29,990	74,7	8 n.e	Idem.
16	23	30,002	72,5	8 m.a	S. bonancible.
		30,008	78,7	12 dia.	Idem.
		30,000	77,6	4 t.e	O. fresquito.
		30,004	74,5	8 n.e	Idem.
17	24	29,987	76,2	8 m.a	SSO. floxito.
		30,000	77,3	12 dia.	SSO. fresquito.
		29,996	80,3	4 t.e	O. fresquito.
		30,005	77,4	8 n.e	O. bonancible.
18	25	30,022	74,0	8 m.a	S. calmoso.
		30,033	76,8	12 dia.	SSO. fresquito.
		30,056	79,2	4 t.e	Idem.
		30,079	73,5	8 n.e	Calma.

1 Luna llena el 22 á las 7½ de la tarde.

Observaciones meteorológicas hechas en 1790 en Panamá, que está por latitud de 8° 57′ N.

Dias de Luna.	Dias del mes de Noviembre.	Barómetro ingles de Magallanes.	Termómetro de Farenheit.	Horas.	Vientos y grados de fuerza.
		P.s			
		29,96	75,9	8 m.a	NNO. fresquito.
15	21 [1]	29,98	78,5	12 dia.	NNO. floxo.
		29,98	79,9	8 n.e	Calma.
		29,91	75,8	8 m.a	ONO. bonancible.
16	22	29,91	79,4	12 dia.	Calma.
		29,93	80,1	8 n.e	Idem.
		29,96	76,2	8 m.a	N. calmoso.
17	23	29,96	79,7	12 dia.	NO. bonancible.
		29,95	78,6	8 n.e	NO. fresquito.
		30,00	77,2	8 m.a	NO. floxito.
18	24	29,96	81,5	12 dia.	NO. fresquito.
		29,95	82,6	8 n.e	Idem.
		29,97	78,2	8 m.a	ONO. calmoso.
19	25	29,34	79,8	12 dia.	OSO. bonancible.
		29,45	83,0	8 n.e	O. calmoso.
		29,38	78,0	8 m.a	N. calmoso.
20	26	29,35	79,9	12 dia.	OSO. bonancible.
		29,34	80,1	8 n.e	ONO. fresquito.
		29,34	82,5	8 m.a	N. calmoso.
21	27	29,40	85,0	12 dia.	NNE. ventolinas.
		29,35	85,9	8 n.e	NE. ventolinas.
		29,27	79,8	8 m.a	NE. calmoso.
22	28	29,25	80,7	12 dia.	O. calmoso.
		29,31	81,6	8 n.e	SO. fresquito.
		29,41	79,0	8 m.a	SE. calmoso.
23	29 [2]	29,28	82,1	12 dia.	Calma.
		29,30	80,7	8 n.e	NO. fresquito.

1 Luna llena el 21 á las 2½ de la tarde.
2 Ultimo quarto el 29 á las 8 de la mañana.

Continuacion de las observaciones meteorológicas &c.

Dias de Luna.	Dias del mes de Noviembre.	Barómetro ingles de Magallanes.	Termómetro de Farenheit.	Horas.	Vientos y grados de fuerza.
		P.s			
		29,32	80,1	8 m.a	Idem.
24	30	29,31	82,2	12 dia.	NO. bonancible.
		29,31	79,9	8 n.e	Idem.
	Diciembre.	29,36	78,3	8 m.a	SO. muy floxo.
25	1	29,34	82,5	12 dia.	SSO. bonancible.
		29,37	79,8	8 n.e	SSO. fresquito.
		29,40	78,5	8 m.a	ONO. floxito.
26	2	29,29	83,5	12 dia.	Id. fresco y arrachas.
		29,30	84,0	8 n.e	ESE. fresquito.
		29,25	83,9	8 m.a	ENE. calmoso.
27	3	29,31	85,0	12 dia.	ENE. bonancible.
		29,33	80,0	8 n.e	NE. bonancible.
		29,38	80,1	8 m.a	N. fresquito.
28	4	29,36	82,7	12 dia.	NNO. fresquito.
		29,37	80,0	8 n.e	NO. fresco.

Alturas á que se sostiene el mercurio en el barómetro en los puertos de América y Asia expresados á continuacion.

	Altura media del barómetro	Termómetro de Farenheit.
	P.s	
Montevideo	30,00	75
Puerto Deseado	30,00	59
Puerto Egmont	29,55	56
San Cárlos de Chiloe	30,00	58
Puerto de la Concepcion	29,95	57
Valparaiso	30,00	69
Coquimbo	30,00	60
Lima (la Magdalena)	29,70	49
El Callao	30,10	62
Guayaquil	30,00	80
Panamá	30,00	81
Realejo	29,74	86
Acapulco	29,86	84
Monterey	29,87	82
Nutka	29,77	66
Puerto Mulgrave	29,84	68
Marianas	30, 0	80
Manila	30, 1	83
Zamboanga en la isla de Mindanao	29,98	83
Puerto Jakson en nueva Holanda.	29,20	54
Isla de Babao en las de los Amigos	30,10	83

Estas alturas estan observadas en dias serenos y de tiempo bonancible.

Tabla de latitudes y longitudes de los principales puntos de las costas de la América meridional y sus islas de la América occidental y las suyas, y de la costa N. O. hasta el paralelo de 60° de latitud N., segun resulta de las observaciones astronómicas practicadas en estos parages por varios Oficiales de la Real Armada.

NOTA. Los lugares donde se ha montado el Observatorio llevan esta señal *, la qual indica que la latitud se ha observado con quarto de círculo por pasos de estrellas al N. y S. del Zenit, y la longitud por eclipses de los satélites de Júpiter, ocultaciones de estrellas por la Luna, y reloxes marinos.

Las longitudes de los otros puntos han sido tambien determinadas por medio de los reloxes y por operaciones trigonométricas, y las latitudes con buenos sextantes de reflexîon. Para hacer mas completa esta tabla se incluyen en ella las posiciones de los principales puntos que comprehende la carta del Océano meridional, publicada en 1800 por esta Direccion hidrográfica.

I. Costa oriental de la América meridional desde el Equador hasta el cabo de Hornos.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Punta S. y E. de la isla Caviana [1] en la boca del rio de las Amazonas.....	00° 00′	43° 45′ O.
Cabo Maguari (extremo N. E. de la isla Marayo).....	00° 12′½ S.	42° 23′
Pará (la poblacion).	01° 28′	42° 24′
Punta de Tigioca....	00° 25′	41° 49′
Punta Gurupi.....	01° 08′½	40° 16′
Punta N. O. del rio Turianna.....	01° 30′	39° 25′
Punta de Cumá.....	02° 22′	38° 40′
Punta de los mangles secos.....	02° 35′½	37° 57′
Punta O. del rio Igaracu [2].....	02° 36′	36° 51′
Punta E. de la ensenada Jericoacoara.....	03° 00′½	35° 22′
Punta O. del rio Mondau.....	03° 07′	34° 06′
Fortaleza de Seara.	03° 26′	32° 54′
Idem de San Lorenzo.....	03° 54′	31° 59′
Punta de Miel.....	04° 26′½	31° 09′

1 Por la Condamine desde la isla Caviana hasta punta de Tigioca.

2 Desde la punta Igaracu hasta el rio Sirique está tomado de la carta manuscrita, de que hacen uso los navegantes portugueses.

Continuacion de la costa oriental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Punta de Piedras ó de los Tres Hermanos.	04° 34′ S.	30° 18′ O.
Cabo San Roque.....	05° 12′	29° 31′
Cabo Blanco.....	07° 06′	28° 57′
Olinda (poblacion).	08° 00′ S. *	28° 48′
Cabo San Agustin...	08° 29′	28° 56′
Punta de San Benito.....	09° 16′½	29° 36′
Punta S. O. de las lagunas.....	09° 59′½	30° 37′½
Punta N. E. del rio de San Francisco.....	10° 53′	30° 45′
Punta N. E. del rio Real.....	11° 40′	31° 42′½
Bahia de Todos Santos (punta E.).....	13° 03′	33° 30′
Fortaleza del morro de San Pablo.....	13° 32′½	34° 12′
Punta N. del rio de los Islotes.....	14° 48′	34° 12′
Punta N. del rio Grande.....	15° 43′	33° 56′
Punta de Monte Pascual.....	17° 06′½	34° 09′
Punta N. del rio de las Caravelas.....	18° 03′½	34° 12′
Punta N. del rio Dulce.....	19° 36′	34° 15′

Continuacion de la costa oriental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Punta Pan de Azúcar (S. de la bahía del Espíritu Santo).....	20° 22′½ S.	34° 12′ O.
Punta S. de la bahía Garipari.....	21° 00′	34° 18′
Cabo de Santo Tomas.....	21° 56′	35° 01′½
Cabo Frio.....	23° 01′	35° 55′
Ciudad del rio Janeyro.....	22° 54′ S. *	37° 01′ O.
Cabo Uvatuva.....	23° 20′½	38° 27′
Punta Bertioga.....	23° 48′	39° 43′
Punta del rio Iguape.....	24° 31′	41° 35′½
Punta N. de Paranagua.....	25° 18′	42° 43′½
Punta de la barra de Asicori.....	26° 13′	42° 46′½
Punta S. del rio Sireque.....	27° 00′	42° 52′½
Punta N. de la isla de Santa Catalina [1]....	27° 19′½	42° 44′
Punta S. de idem...	27° 47′	42° 48′½
Villanueva.....	28° 03′	42° 48′
Villa y barra de la Laguna.....	28° 22′	42° 53′
Torre y Garita de		

1 De la carta construida por los astrónomos portugueses, desde la isla Santa Catalina hasta el rio grande de San Pedro.

Continuacion de la costa oriental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
San Jorge.....	29° 19′ 1/3 S.	43° 47′ 1/2 O.
Punta N. del rio Tramanday.....	29° 57′	44° 08′
Charqueada.....	30° 31′	44° 25′
San Amaro (poblacion).....	30° 59′ 1/4	44° 53′ 1/4
Punto de Costa.....	31° 40′	45° 18′
Punta N. de la barra del rio grande de San Pedro.....	32° 10′ 1/3	45° 59′
Arroyo del Tahin en la costa [1] de la Laguna Merin.....	32° 33′ 1/2 *	46° 23′
Punto de costa por..	32° 33′ 1/2	46° 12′
Barra del Chuy.....	33° 45′ 1/2	47° 09′ 2/3
Fuerte de Santa Teresa.....	33° 58′ 1/2	47° 19′ 2/3
Castillos grandes....	34° 20′	47° 28′
Cabo Santa María (punta S.).....	34° 40′	47° 50′
Isla de Lobos (el centro).....	35° 01′ 1/2	48° 27′
Punta del E. de Maldonado.....	34° 57′ 2/3	48° 31′
Pan de azúcar (montaña en lo interior)....	34° 48′	48° 49′ 1/2
Cabeza del Banco		

1 De la carta construida por Don Josef Varela desde el Tahin hasta cabo Santa María.

Continuacion de la costa oriental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.		Longitud del meridiano de Cádiz.
Inglés (lo mas N.).....	35° 10′ 1/3 S.		49° 37′ O.
Isla de Flores (punta S. S. O.).....	34° 58′		49° 38′
Montevideo (el Observatorio).....	34° 54′ 2/3	*	49° 56′
Colonia del Sacramento (la punta).....	34° 25′ 1/2		51° 36′
Buenos Ayres (la casa de Cabildo).....	34° 36′ 2/3	*	52° 06′ 1/4
Ensenada de Barragan.....	34° 45′ 1/4		51° 42′
Cabo San Antonio.	36° 21′		50° 27′ 1/4
Punta S. del fronton (en donde empieza á hurtar la costa para el S. O.).....	36° 56′		50° 24′ 1/2
Cabo Corrientes.....	37° 59′ 1/2		51° 22′
Punta Rubia.....	40° 34′		56° 05′
Fuerte del Carmen en rio Negro.....	40° 49′		56° 54′
Puerto de Santa Elena.....	44° 29′ 1/2	*	59° 19′
Puerto de Córdoba (en lo interior del golfo de San Jorge).....	45° 44′		61° 12′
Cabo Blanco.....	47° 15′		59° 32′
Puerto Deseado.....	47° 45′ 1/2	*	59° 40′
Isla de los Reyes....	47° 55′		59° 29′
Cabo de los Des-			

Continuacion de la costa oriental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
velos.....	48° 22′ S.	59° 43′½ O.
Puerto San Julian (la boca).....	49° 10′	61° 24′
Punta N. del puerto de Santa Cruz.....	50° 17′	62° 12′
Cabo Redondo.....	50° 51′	62° 50′
Cabo de barreras blancas ó de buen tiempo..	51° 32′	62° 42′
Punta S. y E. de la entrada del rio Gallegos.....	51° 42′½	62° 50′
Cabo las Vírgenes..	52° 20′	61° 59′
Cabo Santa Ines.....	54° 07′½	60° 38′¼
Cabo San Diego.....	54° 37′	58° 46′¼
Cabo San Juan (isla de los Estados).....	54° 47′	57° 23′
Cabo Buen Suceso.	55° 00′½	58° 58′¼
Cabo de Hornos.....	55° 58′	61° 02′⅓
Islas de Diego Ramirez (extremo S.)....	56° 33′	62° 18′

Islas y baxos de este océano desde el meridiano de Cádiz para Occidente.

ISLAS.

Penedo de San Pedro.....	00° 55′ N.	20° 58′ O.
Isla pequeña de Are-		

Continuacion de las islas y baxos del océano meridional &c.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
	nas.....	00° 25′ S.	12° 09′O.
	Isla San Mateo.....	02° 00′	01° 42′
	Isla de Arenas.....	00° 00′	25° 07′¼
	Isla Fernando Noroña (el pico).....	03° 53′	26° 17′
	Isla Ascension (su medianía).....	08° 00′	08° 11′⅔
	Islotes de Martin Vas (el mayor).....	20° 30′	22° 32′½
	Isla Trinidad (lo mas N.).....	20° 31′	23° 02′½
	Isla Saxenbourg.....	31° 00′	12° 49′
	Isla grande de Tristan de Acuña (lo mas N.).....	37° 06′	06° 00′½
	Isla de Diego Alvarez (punta N. O.).....	38° 55′	2° 35′½
Islas Malvinas.	Isla Rasa (el centro).....	50° 59′	55° 09′
	Puerto Egmont...	51° 21′	53° 49′
	Puerto de la Soledad.....	51° 31′	51° 47′½
	Cabo San Felipe.	51° 42′	51° 21′
	Cabo Percivall....	51° 46′⅔	54° 53′
	Islas Beauchenes (la mas S.).....	52° 45′	52° 40′
De la Au-	La mas N. de las islas de la Aurora...	52° 37′½	41° 26′
	La segunda de di-		

Continuacion de las islas y baxos del océano meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Islas: chas islas	53° 02′½ S.	41° 38′ O.
La mas S.	53° 15′½	41° 40′
Isla Georgia (cabo N.)	54° 04′¾	31° 59′
Isla Clerke (el centro)	55° 05′½	28° 26′
Isla Candelemar (tierras de Sandwich)	57° 10′	20° 52′
Cabo Montagú	58° 30′	20° 30′
Thule-austral	59° 24′	21° 01′
Baxos y vigías.		
Vigía por [1]	1° 07′ S.	38° 26′
Otra por	2° 06′	32° 45′
Otra por	1° 20′	31° 30′
Baxo por	3° 56′	27° 12′
Vigía por	4° 43′	27° 35′
Otra por	25° 36′	38° 10′
Otra por	27° 12′	30° 47′
Baxo visto en 1701.	27° 05′	11° 10′
Rompientes vistos en 1760	31° 05′	15° 32′

1 De la carta de que hacen uso los navegantes portugueses.

II. Costa occidental de la América meridional desde cabo de Hornos hasta Panamá.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
	Cabo Negro.....	54° 31′½ S.	66° 57′ O.
	Cabo Pilares.....	52° 45′½	68° 35′
	Cabo Victoria.....	52° 22′⅔	68° 40′
	Estrecho de Magallanes [1].		
Costa Norte.	Cabo Orange....	52° 29′ S.	62° 58′
	Cabo San Gregorio.....	52° 40′⅔	63° 38′½
	Punta Santa María.....	53° 19′⅔	64° 26′
	Cabo de San Isidro.....	53° 46′⅔	64° 25′½
	Morro de Santa Agueda ó cabo Forward.....	53° 55′	64° 46′
	Cabo Galan.....	53° 42′	65° 42′½
	Cabo Tamar.....	52° 48′½	67° 50′½
Costa Sur.	Cabo Lunes.....	53° 10′	67° 14′
	Cabo de San Ildefonso.....	53° 02′	67° 33′
	Cabo Cortado..	52° 47′½	68° 22′
	Cabo Pilares.....	52° 45′½	68° 35′
	El mas meridio-		

1 Estas posiciones estan corregidas de 11′½ de menos longitud que hay entre las que asignamos al cabo las Vírgenes y al cabo Victoria en el viage de las corbetas Descubierta y Atrevida, y las que da á los mismos puntos la relacion del último viage al estrecho de Magallanes de la fragata de S. M. Santa María de la Cabeza.

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
nal de los Evangelistas	52° 30′ S.	68° 46′ O.
Cabo Santiago	50° 52′	69° 06′
Cabo de Tres Puntas	49° 46′	69° 23′ ½
Isla del Huaso (punta S.)	44° 04′ ½	68° 20′
Punta de Huentemo.	42° 46′ ⅔	67° 47′ ½
San Cárlos de Chiloe (la ciudad)	41° 52′ *	67° 30′ ⅔
Volcan de Purarraque	41° 16′ ½ S.	66° 27′ ⅔
Punta de la Galera.	39° 53′ ½	67° 22′
Isla Mocha (punta N.)	38° 19′	67° 31′
Punta de Tucapel viejo	37° 31′	67° 26′ ⅔
Isla Santa María (punta N. y O.)	37° 00′	67° 19′ ⅔
Tetas de Biobio (la mas N.)	36° 45′ ⅔	66° 54′ ⅔
Ciudad de la Concepcion (la iglesia)	36° 49′ ½ S. *	66° 46′ O.
Talcahuano (el Observatorio)	36° 42′ ½	66° 51′
Puerto de Colluimo (lo interior)	36° 32′	66° 41′ ½
Rio de Itatá (punta S.)	35° 58′ ½	66° 33′

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Punta de Toro.....	34° 09′ S.	65° 43′ 1/3 O.
Baxos de Topocalma (lo mas N.).....	33° 55′	65° 37′ 1/3
Piedra blanca.....	33° 24′ 1/2	65° 29′ 1/2
Punta de la Coruma alta.	33° 10′	65° 32′ 1/3
Valparaiso.....	33° 02′ *	65° 23′
Ciudad de Santiago de Chile.....	33° 26′ 1/4 *	64° 34′ 1/3
Isla de Juan Fernandez de Tierra (extremo O.).....	33° 45′	72° 42′
La de mas afuera (su centro).....	33° 45′	74° 16′
Puerto de Quintero (la punta N).....	32° 46′ 1/2	65° 12′
Morro de Pichidanque	32° 03′	65° 24′
Punta de las Amolanas	31° 33′	65° 28′
Punta de Lengua de Vaca.....	30° 17′ 1/2	65° 29′
Casa en el muelle de Coquimbo.....	29′ 56′ 2/3 *	65° 04′
Ciudad de la Serena.	29° 54′	64° 59′
Monte de Juan Soldado ó del Cobre	29° 42′ 1/2	65° 01′ 1/2
Islas de Páxaros (lo mas S. de la isla S.)...	29° 35′	65° 19′

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Isla de Choros (lo mas S. O.).....	29° 27′¾ S.	65° 20′¾ O.
Extremo O. de la isla de San Ambrosio (la mas E. de las de San Felix).....	26° 20′	73° 32′
Punta de Guascó....	28° 29′	65° 01′
Morro de Copiapo (punta O.).....	27° 09′	64° 51′¾
Bahía de Nuestra Señora (punta N.).....	25° 12′	64° 29′½
Morro Jorge (lo alto).....	23° 31′	64° 16′
Morro de Mexillones (el centro).....	23° 05′	64° 08′
Islote Blanco en la punta N. O de la bahía Mexillones.....	23° 00′	64° 8′¼
Isla Guasilla (centro).....	22° 31′	63° 52′½
Cobija.....	22° 19′	63° 48′
Quebrada de Camarones (punta N.).....	19° 01′½	63° 58′¾
Quebrada de Victor (punta S.).....	18° 43′½	64° 03′¼
Monte Gordo.....	18° 30′	63° 57′½
Morro de Arica (lo mas N.).....	18° 28′	64° 00′½
Morro de Juan Diaz.	18° 09′	64° 16′½

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Morro de Sama (punta O.)	17° 57′⅓ S.	64° 35′½ O.
Punta de Coles (al S. de Ilo)	17° 42′	64° 56′½
Punta de Cornejo	16° 39′¾	66° 29′
Punta de Quilca	16° 24′	66° 58′
Morro de Acari	15° 20′	68° 53′
Morro de la Nasca	15° 06′	69° 10′
La mesa de Doña María	14° 42′¾	69° 23′½
Morro Lechuza	13° 53′½	70° 04′
Isla San Gallan (punta S.)	13° 51′	70° 05′¼
Islote Chincha (lo mas N.)	13° 36′	70° 2′¼
Punta de Chilca	12° 31′½	70° 27′
Ruinas de Pachacamac (centro)	12° 16′	70° 31′⅓
Morro Solar (punta S. O.)	12° 12′½	70° 41′
Castillo del Callao de Lima	12° 03′⅔ *	70° 47′⅓
Lima (torre de Santo Domingo.)	12° 03′	70° 40′½
Isla San Lorenzo (lo mas N. O.)	12° 03′½	70° 53′¼
Isla del Pescador (lo mas N. y O.)	11° 45′⅔	70° 54′

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Hormiga chica.....	11° 56′ S.	71° 34′ O.
Hormiga grande.....	11° 57′	71° 33′½
Islote Pelado (centro).....	11° 27′⅓	71° 25′
Islote Mazorque (centro).....	11° 25′	71° 19′
Punta de Aura.....	11° 19′	71° 13′
Isla de Don Martin (extremo S. O.).....	11° 03′½	71° 14′½
Punta S. de Guarmey.....	10° 07′	71° 49′
Morro de Casma....	09° 41′	71° 58′½
Islas del Ferrol (centro de la mas N.).....	09° 07′	72° 17′
Isla Santa Cruz (extremo S.).....	09° 01′¾	72° 19′
Isla del Corcobado (centro).....	08° 56′	72° 20′⅔
Isla Viuda (centro).	08° 53′	72° 22′½
Isla de Chao (centro).....	08° 46′⅓	72° 27′½
Islas de Guañape (centro de la mas S.).	08° 36′	72° 38′½
Idem (de la mas N.).....	08° 34′⅔	72° 38′
Morro de Carretas..	08′ 20′⅓	72° 40′
Pueblo Guanchaco.	08° 04′	72° 47′¼
Morro de Mal-abrigo.....	07° 45′½	73° 06′

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Punta de Pascamayo	07° 28′ 2/3 S.	73° 14′ 2/3 O.
Punta de Morro Cherrepe	07° 11′ 2/3	73° 19′ 1/2
Morro de Eten	06° 56′	73° 35′ 1/2
Isla de Lobos de tierra (punta S.)	06° 27′	74° 34′ 2/3
Isla de Lobos (punta N.)	6° 22′ S.	74° 34′ 1/3 O.
Punta de la Aguja	5° 59′ 1/3	74° 53′
Punta y baxos de Pisura	5° 50′	74° 48′
Silla de Payta	5° 10′	74° 49′
Punta de Payta	5° 03′ 1/2	74° 51′ 1/3
Payta	5° 06′	74° 47′ 1/2
Punta Pariña	4° 42′ 1/2	75° 01′
Cabo Blanco	4° 19′ 1/2	74° 57′
Punta Mal-pelo	3° 32′	74° 08′ 1/2
El Amortajado (extremo S. O.)	3° 13′ 2/3	74° 04′ 1/2
Boca de Tambeli	3° 15′ 1/2	73° 39′
Baxos de Payana (lo mas N.)	3° 19′	73° 53′ 1/2
Isla de la Puná (la punta de Salinas)	3° 05′	73° 57′
Isla de la Puná (la punta de Arenas)	3° 03′ 2/3	73° 47′
Boca del rio Balao grande	2° 54′ 1/3	73° 29′ 1/3

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Pueblo y estero de Puná (en su isla).....	2° 47′ 2/3 S.	73° 36′ 1/2 O.
Isla de Mondragon Grande (lo mas S. y O.)..	2° 42′	73° 35′
Guayaquil.....	2° 12′ S. *	73° 32′ 1/3 O.
Punta Chanduy.....	2° 26′ 1/2	74° 21′ 1/2
Punta y altos del Ancon	2° 22′	74° 31′
Punta Santa Elena.	2° 08′ 1/3	74° 38′
Extremo O. de la isla Salango.....	1° 38′	74° 30′ 2/3
Punta O. de la isla de la Plata.....	1° 18′ 2/3	74° 39′
Monte Christi...	1° 02′ 1/3	74° 20′ 1/2
Cabo San Lorenzo.	1° 02′	74° 33′ 1/2
Punta del puerto de Marta.....	00° 56′	74° 23′
Punta de Charapoto..... ..	00° 46′	74° 10′
Cabo Pasado..... ...	00° 21′	74° 10′
Punta del Palmar...	00° 00′ 1/3 N.	73° 43′ O.
Cabo San Francisco.....	00° 39′ 2/3	73° 43′
Punta de la Galera con dos farallones	00° 48′	73° 41′
Pueblo de Atacames	00° 52′ 1/2	73° 24′
Punta de Mangles...	01° 37′	72° 41′ 2/3

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
	Punta N. de la isla del Gallo.....	01° 58′½ N.	72° 21′⅓ O.
	Punta de Guascama.....	2° 29′	72° 14′
	Centro de la isla Gorgona.....	2° 48′	71° 57′⅔
	Punta San Pedro con dos farallones.....	3° 49′¼	70° 48′
	Lo mas S. y O. de la isla Palomas..	3° 55′	70° 57′½
	Punta de Chirambira.....	04° 13′	71° 08′
	Cerro de Baudo.....	04° 48′	70° 47′
	Cabo Corrientes.....	5° 33′	71° 06′
	Altos de San Francisco Solano.....	6° 49′	71° 14′⅔
	Punta Garachine....	8° 07′	72° 02′
Archipiélago de las Perlas	Isla la Galera (extremo E.)	8° 11′	72′ 23′½
	Isla del Rey.....	8° 13′	72° 32′
	Islote Camote...	8° 17′	72° 25′¾
	Isla San Josef (extremo N. E.)..	8° 17′	72° 42′
	Isla del Rey (lo mas alto).....	8° 23′	72° 34′¾
	Islote Elefante..	8° 24′	72° 25′½
	Isla Pedro Gonzalez (extremo N. O.).....	8° 26′	72° 45′⅓

en la bahia de Panamá. Islas en la bahia de Panamá.

Continuacion de la costa occidental de la América meridional &c.

	Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
en la bahía de Panamá.	Islote San Pedro	8° 27′¾ N.	72° 29′ O.
	Isla Changame (extremo N.)	8° 30′	72° 34′
	El mas N. de los Páxaros	8° 32′	72° 12′
	Isla Chapera (extremo N.)	8° 36′	72° 40′
	Islote Manjue ó Tigre	8° 38′	72° 17′
	Islote Pelado	8° 38′	72° 22′
	Isla Pacheca (extremo N.)	8° 40′½	72° 42′
Islas en la bahía de Panamá.	Isla Chepillo	8° 57′½	72° 46′⅔
	Isla Perico (punto superior)	8° 55′	73° 10′½
	Isla Taboguilla	8° 48′	73° 10′
	Isla Taboga (lo mas alto)	8° 47′	73° 12′¾
	Isla de Otoque (id.)	8° 35′½	73° 15′
	Isla Bona (id.)	8° 33′⅔	73° 14′½
	Islote Chirú	8° 20′	73° 47′
	Islote Guarabe	7° 50′⅔	74° 01′
	Isla Iguana	7° 35′	73° 40′½
	Panamá	8° 57′ *	73° 11′

III. Continuacion de la costa occidental de América, desde Panamá hasta Acapulco.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Rio Tuerequete.....	8° 46′ 1/6 N.	73° 27′ 1/4 O.
Punta de Chane.....	8° 38′ 2/3	73° 21′
Punta Chirú.....	8° 16′ 2/3	73° 57′
Punta Mala.....	7° 25′ 1/3	73° 42′
El mas S. de los Frayles.....	7° 19′ 1/2	73° 48′
Morro de Puercos...	7° 13′	74° 05′ —
Punta Mariato.....	7° 13′ 1/2	74° 24′ 3/4
Isla Cebaco (punta S.).....	7° 29′	74° 55′
Isla de Quibo (punta N.).....	7° 41′	75° 26′
Isla Quicara (la mas chica).....	7° 11′	75° 28′
Isla Montuosa (punto superior).....	7° 29′ 1/4	76° 00′
Islotes Ladrones (su centro).....	7° 51′	76° 20′ 1/2
Punta Burica.....	8° 01′ 1/6	76° 38′
Entrada del golfo Dulce (punta O.).....	8° 23′ 1/4	77° 01′
Punta Rasa.....	8° 48′	77° 32′ 1/4
Morro hermoso.....	10° 11′	79° 18′
Realejo (el Observatorio).....	12° 30′	80° 48′ 1/2
Punta de los Aserradores.....	12° 36′ 1/4	80° 59′ 1/2
Mesa de Roldan.....	12° 49′ 1/4	81° 02′
Volcan de la Cosi-		

Continuacion de la costa occidental de América &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
guina.....	13° 05′ 1/8 N.	81° 09′ 1/4 O.
Punta de la Cosiguina.....	12° 57′ 1/2	81° 19′
Punta del Candadillo.....	13° 07′ 1/4	81° 40′ 1/4
Volcan de San Miguel.....	13° 26′	81° 52′
Volcan de Sacate-coluca.....	13° 33′ 2/3	82° 22′ 2/3
Punta de los Remedios.....	13° 31′ 1/3	83° 26′
Volcan de la Paneca.	13° 49′ 1/2	83° 26′ 1/2
Punto en la costa.....	14° 02′	84° 58′ 2/3
Volcan de Goatemala (el mas O.).....	14° 33′ 1/2	84° 57′
Barra de Mosquitos.	15° 10′	86° 45′ 1/2
Volcan de Soconusco.....	15° 54′ 1/4	87° 30′
Barra de Tonala.....	16° 18′	88° 50′
Puerto de Teguantepeque.....	16° 16′ 1/3	89° 08′ 1/2
Puerto de las Salinas.....	16° 13′ 1/3	89° 16′
Morro de Mazatlan.	16° 07′ 2/3	89° 21′
Isla de Estete.....	16° 01′ 3/4	89° 36′ 1/2
Puerto de San Diego.....	16° 01′	89° 35′
Morro de Ayutla.....	15° 57′ 1/3	89° 48′
Puerto de Aguatulco.....	15° 46′ 1/2	90° 16′

Continuacion de la costa occidental de América &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Puerto de Sacrificios	15° 44′ N.	90° 19′¼ O.
Puerto de Angeles	15° 42′⅔	90° 40′½
Puerto Escondido	15° 56′	91° 08′½
Punta de la Galera	16° 01′	91° 43′⅔
Cerro de Acanama	16° 31′½	92° 46′
Puerto de Acapulco.	16° 50′½ *	93° 43′
Principio al O. de las playas de Coyuca	17° 15′	94° 29′
Morro Petatlan	17° 32′	95° 12′½
Punto en la costa	18° 14′	97° 14′
Punta al parecer del puerto Selagua	19° 06′	98° 17′
Punto en la costa	19° 23′	98° 56′¼
Islas de este océano.		
Galápagos: Isla Chatham (extremo N. E.) [1]	00° 49′ S.	82° 41′ O.
Galápagos: Isla Cárlos (lo mas S.)	1° 29′ S.	84° 18′
Galápagos: Isla Albemarle (punta S. O.)	0° 53′ S.	85° 01′
Galápagos: Isla Culpeppers (el centro)	1° 41′ N.	85° 45′
Roca Cliporton	10° 26′ N.	103° 00′
Idem de la Pasion	16° 54′ N.	102° 49′
Isla de San Benedic-		

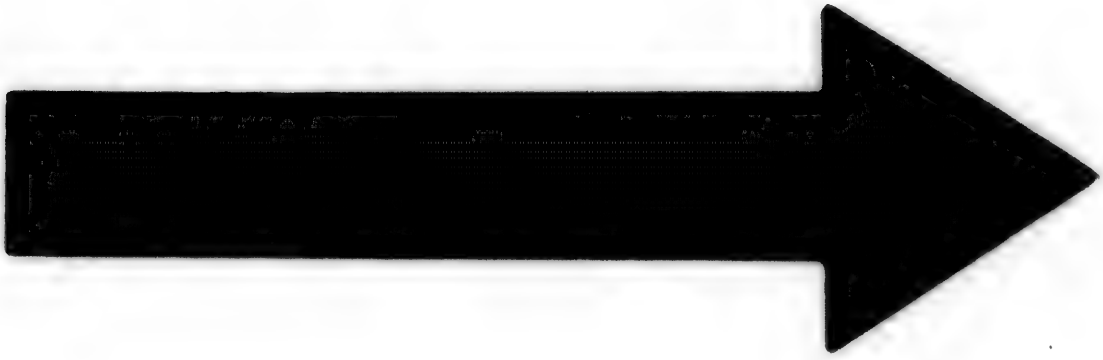
1 Del viage del Capitan Vancouver.

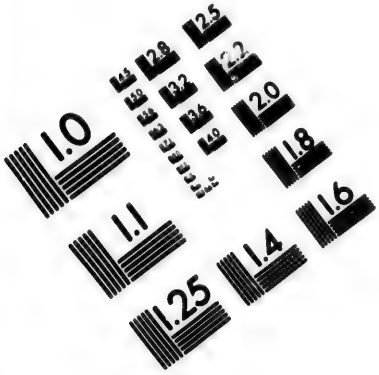
Continuacion de la costa occidental de América &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
to (punta S.).....	19° 15′½ N.	103° 37′¼ O.
Isla del Socorro (punto superior).....	18° 48′	103° 53′
Roca-partida (su medianía).....	19° 04′	104° 49′¼
Santa Rosa (su medianía).....	18° 37′	107° 47′¼

IV. Costa N. O. de América, desde cabo Corrientes hasta el monte de San Elías.

Cabo Corrientes.....	20° 25′¼ N.	99° 22′¾ O.
Islote al N. N. O. de dicho cabo.....	20° 45′	99° 31′
Cerro del Valle.....	21° 01′½	98° 58′¾
Islas Marías (extremo S. de la mas E).....	21° 16′	100° 01′½
Montaña de San Juan (en el continente).....	21° 26′¼	98° 46′¾
San Blas (el Observatorio).....	21° 32′¾ *	99° 01′½
Islote Piedra-blanca.	21° 33′	99° 11′½
Isla San Juanico (en el extremo N. O. de las islas Marías)	21° 45′½	100° 25′⅓
Islote Isabela.....	21° 50′½	99° 41′
Cabo San Lucas.....	22° 52′½	103° 37′
Mision de San Josef.	23° 03′½ *	103° 27′
Mision de todos los Santos	23° 26′	104° 02′





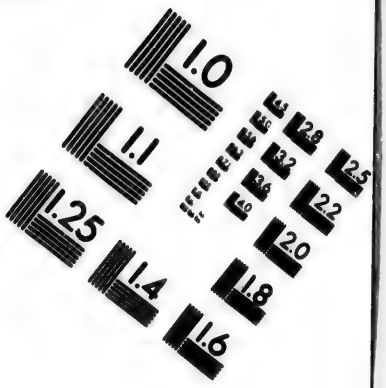
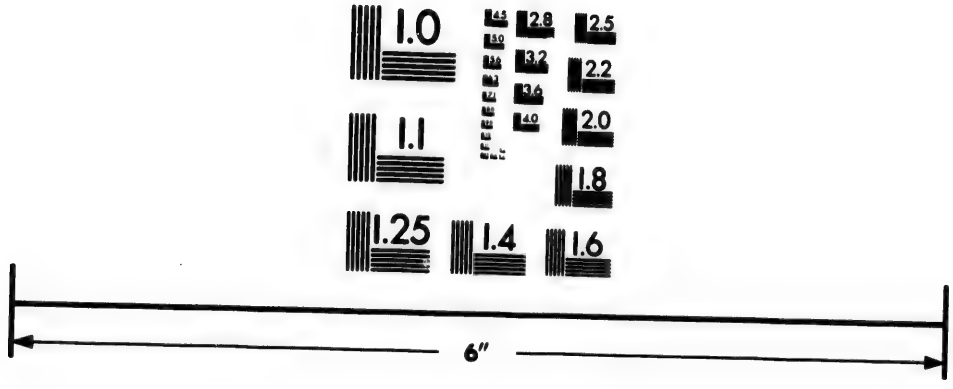


IMAGE EVALUATION TEST TARGET (MT-3)



Photographic Sciences Corporation

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 872-4503

Continuacion de la costa N. O. de América &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cadiz.
Monte San Lázaro..	24° 47′ N.	106° 05′ O.
Extremo O. de unos cerros sobre la punta de Abreojos.....	26° 59′½	107° 32′
Isla de Cedros (punta S.).....	28° 02′	109° 07′
Isla San Benito (lo mas alto).....	28° 18′⅓	109° 30′
Isla Guadalupe (punta S.).....	28° 53′	112° 01′
Isla San Bernardo....	29° 40′⅔	109° 31′
Islas San Martin (la mayor y mas E.).....	32° 25′	111° 02′⅔
Punta de la loma del puerto de San Diego...	32° 39′½	111° 02′
Isla San Salvador (punta S.).....	32° 43′	112° 14′
Isla San Nicolas (extremo O.).....	33° 16′½	113° 20′
Isla de Juan Rodriguez Cabrillo (extremo O.).....	34° 00′	114° 15′
Monterey (el Observatorio).....	36° 36′ *	115° 35′
Punta de Año Nuevo.	37° 09′ ⅓	116′ 06′⅔
Farallones llamados los Frayles.	37° 48′	116° 45′
Punta de los Reyes..	38° 00′	116° 40′
Cabo Mendocino	40° 29′	118° 12′½
Cabo San Sebastian..	41° 45′	118° 05′

Continuacion de la costa N. O. de América &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Cabo Diligencias....	42° 51′ N.	118° 29′ O.
Cabo Gregori.....	43° 26′	118° 15′½
Cabo Alto.....	44° 49′	117° 57′
Isla Tutusi (en la punta S. de la entrada de Juan de Fuca).....	48° 22′	118° 30′
Isla Flores (punta S. en el Archipiélago de Claucuad).....	49° 12′	119° 50′
Cala de los Amigos en Nutka.....	49° 35′¼ *	120° 19′
Isla Catalá (punta S. E. en la entrada de Buena Esperanza).....	49° 49′	120° 50′
Cabo Woody ó Frondoso.....	50° 08′⅝	121° 43′½
Islas Scott ó Lancees (la mas O.).....	50° 52′	123° 11′
Isla Santa Cristina...	54° 48′	127° 17′
Cabo San Bartolomé.	55° 17′	127° 18′
Islotes los Hermanos (el mas N. O.)	55° 53′	128° 15′
Entrada del Príncipe (punta O.).....	56° 09′½	128° 15′
Puerto Guibert (punta S.).....	56° 37′	128° 37′
Cabo Engaño.....	57° 01′½	129° 32′
Puerto de los Remedios (punta N.).....	57° 24′¼	129° 36′
Punta de Villaluen-		

Continuacion de la costa N. O. de América &c.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
ga (la mas N. O. de la bahía de la Cruz).....	58° 13′ N.	130° 23′ O.
Bahía de Palmas (punta N. O.).....	58° 27′¼	130° 56′
Puerto de los Franceses.....	58° 36′	131° 08′
Monte Buen Tiempo.....	59° 00′⅔	131° 19′¼
Entrada de Castilla.	58° 43′	131° 31′¼
Cabo Buen Tiempo.	58° 50′⅔	131° 48′
Islas en la bahía de Behring.....	59° 07′⅓	132° 15′⅓
Puerto Mulgrave (el Observatorio).....	59° 34′¼ *	133° 24′¼
Cabo Phipps.....	59° 32′¾	133° 30′¼
Bahía del Almirantazgo (punta O. llamada Monty).....	59° 44′	133° 52′
Monte San Elías.....	60° 17′⅔	134° 32′½
Isla de Kayes (punta S.).....	59° 50′	138° 21′⅓
Isla Hijosa.....	59° 24′½	140° 04′¼
Cabo Hinchinbrook.	60° 12′½	140° 21′½

Suplemento á la tabla anterior.

Para que queden consignadas en este escrito no solo las observaciones astronómicas practicadas por nosotros, sino tambien las posiciones de que hemos hecho uso en la Direccion hidrográfica para construir las cartas publicadas ya por este establecimiento, daremos, corregido ahora nuevamente, el padron de latitudes y longitudes que se formó en 1800 para trazar la costa oriental y occidental de Africa, y colocar las islas y baxos situados al E. del meridiano de Cádiz en el Océano meridional.

Costa occidental de Africa.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Cabo Lope Gonzalbo	00° 43′ S.	15° 22′ E.
Cabo Santa Catalina	01° 49′	15° 49′
Bahía Mayumba (fondeadero)	03° 33′	16° 15′
Bahía Loango (idem).	04° 41′	17° 25′
Malemba	5° 22′	17° 58′½
Cabo Padron (S. del rio Congo)	6° 10′	18° 20′
Punta S. del rio Lelunda	6° 59′	18° 24′¾
Boca del rio Ambres.	7° 51′	19° 21′
Loanda (San Pablo).	8° 50′	19° 53′
Punta de la Palmeriña	9° 11′	19° 47′
Nuevo redondo (castillo)	11° 08′¼	20° 11′

Continuacion de la costa occidental de Africa.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
San Felipe de Venguela (poblacion).....	12° 17′¼ S.	19° 51′½ E.
Punta de los Tres Frayles.....	12° 53′	19° 33′¼
Punta N. de la bahía del Villa.....	14° 04′¾	18° 49′
Cabo Euspe (N. O. del rio Procope).....	15° 03′	18° 23′¾
Punta N.O. de la península de Tigres (en la bahía de Peces).....	16° 29′¾	17° 49′¾
Cabo Frio.....	19° 29′	18° 54′
Cabo del Islote.....	23° 39′	19° 31′
Cabo das Voltas.....	29° 07′	22° 19′
Cabo de Buena Esperanza (poblacion)....	33° 55′¼ *	24° 40′

Costa meridional y oriental de Africa.

Cabo de las Agujas..	34° 50′½ S.	26° 28′¾ E.
Cabo San Blas en la bahía del mismo nombre, ó de Mossel.....	34° 10′	28° 33′
Punta Delgada en la bahía Pletemberg ó Formosa.....	34° 05′¼	30° 05′
Cabo de los Arrecifes en la bahía de Algoa.	34° 09′¾	32° 46′
Rio del Infante (punta S).....	33° 25′¼	33° 54′

Continuacion de la costa meridional y oriental de Africa.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Primera punta de Natal.....	32° 24′ ½ S.	34° 45′ E.
Rio San Cristien (punta N. E.).....	31° 10′	35° 35′ ½
Puerto de Natal (punta S.).....	29° 59′	36° 23′
Punta Santa Lucía..	28° 49′	37° 34′ ½
Rio de las Dunas de Oro (punta N. E.).....	27° 47′ ½	38° 25′ ¼
Bahía del Espíritu Santo ó Lorenzo Marquez (cabo Santa María).....	26° 09′	38° 51′
Aguada de buena Paz (punta E.).....	24° 54′ ½	39° 53′
Rio de Oro.....	24° 30′	41° 00′
Rio Zabara del Oeste.	24° 09′	42° 20′ ½
Cabo Corrientes.....	23° 42′	43° 26′ ¾
Cabo San Sebastian..	21° 34′ ¼	43° 19′
Sófala (poblacion)...	20° 22′ ½	42° 25′ ½
Rio Tendáculo (punta S. O.).....	19° 15′	43° 01′ ½
Punta Tangalane.....	18° 10′	44° 08′
Punta Macalungo....	16° 50′ ½	45° 20′
Mozambique (isla Pao).....	15° 03′	47° 21′
Rio Fernando Veloso (punta S.).....	14° 17′ ½	47° 26′ ½
Puerto de Almeyda (punta N. E.).....	13° 25′ ½	47° 35′

Continuacion de la costa meridional y oriental de Africa.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Punta del Diablo (mediania del fronton).....	12° 45′ S.	47° 37′½E.
Isla Macaloe (extremo N.).....	11° 36′	47° 39′½
Cabo Delgado.....	10° 18′½	47° 54′½
Isla Quiloa (punta oriental).....	8° 37′	46° 55′½
Punta al N. E. de las islas Hinagie.....	6° 40′½	47° 24′
Isla Zancibar (extremo N.).....	5° 44′	47° 39′
Isla Pemba (extremo S.).....	5° 15′	48° 08′
Bahía de los Portugueses ó de San Rafael (punta E.).....	4° 22′	47° 52′½
Mombas (puerto)...	3° 27′	48° 33′
Bahía Formosa (punta de las Pagodas).....	2° 55′½	49° 09′
Isla y pueblo Pate...	2° 05′	49° 48′

Parte occidental de la isla Madagascar é islas adyacentes.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Cabo Santa María (el mas S. de Madagascar).	25° 42′ S.	51° 36′ E.
Rio Menerandre (punta N. O.)	25° 30′	51° 12′
Rio Machicora (punta N. O.)	25° 06′	50° 55′¼
Bahía San Agustin (punta escarpada)	23° 36′	50° 24′
Bahía Tullear (punta N. O.)	23° 19′½	50° 15′
Punta San Felix	22° 36′	50° 08′
Rio San Vicente (punta S.)	21° 24′	50° 39′
Mourondavat (punta N.)	20° 15′	51° 29′
Rio Parcellas (punta S.)	19° 24′	51° 37′¼
Satenga	19° 05′	51° 24′
Cabo próxîmo á las islas Aridas	18° 18′½	51° 12′
Rio Monumbaugh (punta S.)	17° 09′	51° 37′
Cabo San Andres	16° 06′	52° 06′
Bassas da India visto en 1777	22° 39′	47° 21′
Rocas de Europa (extremo S. E.)	21° 35′¼	46° 40′
Extremo N. O. de las mismas	21° 25′	46° 27′

Continuacion de la parte occidental de la isla Madagascar é islas adyacentes.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Roca por.....	21° 21′ S.	48° 55′ E.
Banco Inglés (extremo N. E.).....	17° 32′	46° 32′
Isla Juan de Nova...	16° 58′½	49° 39′
Isla Coffin (extremo N.).....	17° 27′½	51° 10′
Baxo Chesterfield....	16° 11′	50° 27′
Isla Mayote (punta S.).....	13° 01′½	51° 43′
Punta N. de la misma.....	12° 42′	51° 43′½
Isla Mohila (pueblo de Kingstown).....	12° 40′½	50° 34′¼
Isla Johanna (punta S.).....	12° 25′½	51° 15′
Punta O. de la misma.....	12° 12′	50° 55′
Punta N.....	12° 03′	51° 11′
Isla Comoro (punta S.).....	11° 54′	49° 40′½
Punta N. de idem....	11° 05′	49° 51′
Isla Juan Martin ó pequeña Comoro.....	10° 18′	49° 49′½
Baxo de Lathams ó Isla de Arena.....	6° 56′	48° 13′
Baxo Patram.....	4° 28′	50° 40′

Islas y baxos del Océano meridional, desde el meridiano de Cádiz para Oriente.

Nombres de los lugares.	Latitud ó altura de Polo.	Longitud del meridiano de Cádiz.
Isla de Annobon (el fuerte en el extremo N. de la playa del Fondeadero).....	01° 39′ S.	11° 57′ E.
Isla Santa Elena (en el fuerte Jayme).....	15° 55′ *	00° 29′¼
Isla Gouhs (lo mas N.).	40° 15′	05° 39′½
Isla Marseven.....	40° 30′	26° 51′
Denia.....	41° 00′	27° 16′
Isla mas N. de las del Príncipe Eduardo.....	46° 39′½	44° 18′¼
La mas S. de idem (su medianía).....	46° 52′½	44° 03′¼
Cabo de la Circuncision.....	54° 12′½	11° 04′½
Baxo de Anton Viana (lo mas S. O.).....	17° 48′	14° 50′
Kattandikes.....	33° 32′	10° 33′
Baxo visto en 1786 (Roca Telémaco).....	38° 47′	28° 02′
Otro visto en 1765 (Piedra del Inglés).....	33° 30′	42° 07′
Extremo O. de un Banco.....	37° 40′	45° 01′
Extremo E. del mismo.....	37° 20′	46° 20′
Baxo visto en 1786..	34° 23′	47° 41′
Isla vista en Junio de 1787.....	33° 11′	48° 27′¼

APENDICE

A LA SEGUNDA MEMORIA.

NUMERO I.

Observaciones de la velocidad del sonido, de latitud, longitud y variacion hechas en Santiago de Chile por el Teniente de Navío Don Josef de Espinosa y el Alferez de Navío Don Felipe Bauzá en 1794 [1].

DE LA VELOCIDAD DEL SONIDO.

Ha manifestado la experiencia que el sonido nace del movimiento de vibracion que ocasiona en el ayre el temblor de las partes insensibles de un cuerpo sonoro, las quales puestas en accion por el choque de otro cuerpo hacen vibrar en todas direcciones las partículas del fluido que lo rodea. Ya sea fuerte el sonido, ya sea débil, corre espacios iguales en tiempos iguales; de modo que el sonido que se extiende por exemplo una legua, tarda en andarla lo que tardaria en hacer la primera legua ú otra qualquiera de ellas el sonido que anduviese mayor número; y asi es que el estrépito del cañon, aunque llega mas lejos que el del fusil, por ser mayor la masa de ayre á que comunica, no va mas veloz, sino tarda mas tiempo á proporcion de la mayor distancia que alcanza. Como las pequeñas variaciones

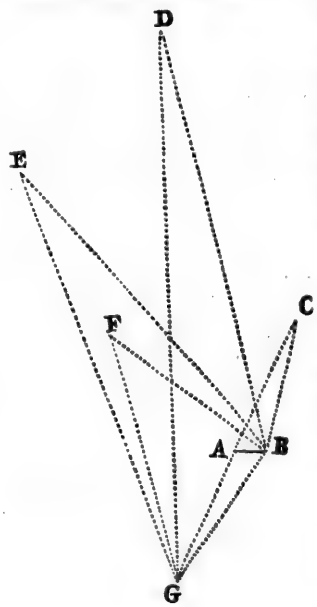
1 Las observaciones que incluye este número las hicimos por mera aficion, con motivo de restituirnos de Valparaiso á Buenos-Ayres por tierra á procurar nuestra incorporacion con las corbetas Descubierta y Atrevida, de cuyos buques habíamos desembarcado en Lima muy enfermos. Practicamos asimismo en nuestro viage muchas operaciones geodésicas, y adquirimos varios planos, descripciones y noticias geográficas, que corregidos con aquellas latitudes y longitudes observadas, han servido para formar una carta particular de la cordillera y las pampas, la qual se está grabando actualmente en la Direccion hidrográfica.

que en esto se advierten proceden de la imperfeccion de las experiencias mismas, y de varias circunstancias de tiempo y de lugar, fundándose en los hechos anteriores, puede decirse que la propagacion del sonido nace de la accion de un resorte isocrono asimismo en todas sus vibraciones, que las hace de la misma duracion miéntras conserva la misma elasticidad, aunque esté impelido con diversos grados de fuerza. Aplicando estos principios al ayre, considerado como el medio que nos transmite los sonidos, y reflexîonando las vicisitudes que sufre de continuo su densidad y su resorte, se hecha de ver que la propagacion del sonido debe variar por aquellas causas, como varía la constitucion de la atmósfera en que se produce; pero quales sean los límites de esta variacion solo pueden decirlo las experiencias: por eso las han practicado en todos tiempos sugetos zelosos de los progresos de la física general; y nosotros, animados del propio espíritu, hemos hecho las siguientes en el llano de Maypó del reyno de Chile, donde no se habian practicado hasta ahora. Consultándolas, se verá que la ley con que se propaga el sonido no es una misma en todos los climas; que varía bastante de unos á otros para que pueda servir de fundamento en ningun caso á las operaciones geográficas exâctas, y que aun para emplearla con utilidad en los usos ordinarios de la navegacion, convendrá repetir todavía algunas experiencias en varios lugares, y hacer un analisis reflexîvo de las que ya hay, para todo lo qual tenemos muchos materiales preparados, que ordenaríamos con gusto si la Superioridad aprobase este trabajo.

Experiencias de la velocidad del sonido.

Toda la observacion se funda en el principio siguiente: Quando se ve la explosion de un arma de fue-

go á alguna distancia, percibe la vista la luz de la pólvora inflamada mucho tiempo antes que se oiga el sonido; y como la luz se propaga con tanta rapidez, que no tarda dos segundos en venir de la Luna á la tierra, puede decirse que la vista la percibe en el mismo momento que sale del cuerpo sonoro, en vez de que el estrépito producido al propio tiempo por este, emplea en llegar al órgano del oido un tiempo sensible y determinado. Luego midiendo con precision este tiempo y la distancia del observador al sitio donde se produce el sonido, se sabrá la velocidad actual de este. Para la medida del tiempo nos valimos de dos buenos reloxes de segundos, ajustados al movimiento medio por observaciones del Sol, y comparados freqüentemente á dos péndulos de medios segundos que construimos, y usamos ya uno ya otro de estos instrumentos en las experiencias para que fuesen mas independientes los resultados. Con esta mira las repetimos en varias direcciones y á diversas distancias, desde dos hasta ocho millas, trasladándonos á los puntos C, D, E, F, cuyas posiciones hallamos respecto al punto B del modo siguiente. En el parage que llaman el Conventillo se midió la base A B de 2900 pies de Paris sobre un terreno perfectamente horizontal que ofrece el llano de Maypó por esta parte. Se habia alineado de antemano la distan-



cia por medio de piquetes verticales colocados de 10 en 10 toesas, enfilándolos unos por otros y con dos perchas perpendiculares, que servian de señales en los extremos A y B de la base. En los puntos de 10 en 10 toesas se clavaron estaquillas de un pie, y puestas sus cabezas á quatro pulgadas de altura se hizo firme á la primera un cordel, pasándole bien tirante de unas en otras, y asi quedó determinada una línea paralela á la del terreno. Para medirla nos servimos de tres perchas de tres pulgadas de grueso, y nueve pies de largo cada una: la operacion era facilísima, pues bastaba poner las perchas sobre el terreno, cuidando de ajustar sus aristas al cordel con el auxîlio de pequeñas cuñas, y de adelantar siempre la percha mas atrasada ó inmediata al principio de la base, poniéndola en el suelo con precaucion para evitar el que hiciesen retroceso las otras dos. Con estas atenciones se midió por dos veces la base en sentidos opuestos, y solo hubo seis pulgadas de diferencia. Para tomar los ángulos empleamos un buen teodolite de Ramsden; y aunque nos aseguramos de su exâctitud midiendo el contorno del horizonte subdividido en varios ángulos, cuya suma fue siempre igual á quatro rectos, no se excusó la observacion del tercer ángulo en todos los triángulos en que lo permitió el terreno. La figura manifiesta la situacion ventajosa de la base medida, y de las distancias que por ella se concluyeron, y han dado á conocer con todo el rigor de la geometría las de los puntos C, D, E, F, G del llano al extremo B de la base; que son C B de 13841 pies; E B de 43365; G B de 9557; F B de 29558, y D B de 50316.

Concluidas las operaciones trigonométricas se colocó en el punto B un cañon de á ocho, y se dió principio á las experiencias en la forma siguiente:

Dia 13 de Enero al anochecer. Experiencia primera observada desde la Chacara de Cañas (E): á 7^h 50′

de la tarde cohete en el Conventillo, señal de preparacion, contestado desde Cañas á $7^h\ 52'$ (1).

Tiros en el Conventillo.	Se vió la luz desde Cañas.	Se oyó el estallido.	
á $8^h\ 00'$	$8^h\ 00'$	$8^h\ 00'\ 38''$	V.to S. O. muy floxo, casi calma, la atmosf. cargada. Bar. 25 p. 9 l. term. 18,0
$8^h\ 10'$	$8^h\ 10'$	$8^h\ 10'\ 38''$	
$8^h\ 20'$	$8^h\ 20'$	$8^h\ 20'\ 38''$	

Dia 14 de madrugada en el propio parage. A $3^h\ 50'$ de la madrugada cohete de preparacion en el Conventillo; contestado desde Cañas á $3^h\ 52'$.

Tiros en el Conventillo.	Se vió la luz desde Cañas.	Se oyó el estallido.	
á $4^h\ 00'$	$4^h\ 00'$	$4^h\ 00'\ 38''$	En calma, alguna calima. Bar. 25 p. 9 l. term. 16,0
$4^h\ 10'$	$4^h\ 10'$	$4^h\ 10'\ 38''$	
$4^h\ 20'$	$4^h\ 20'$	$4^h\ 20'\ 38''$	

Desde Cañas demora el cañon situado en el Conventillo N. 69° O. del mundo.

Dia 14 de Enero al anochecer: experiencia segunda observada desde la Chacara del Peral (D).

Tiros en el Conventillo.	Se vió la luz desde el Peral.	Se oyó el estallido.	
á $7^h\ 30'$	$7^h\ 30'$	$7^h\ 30'\ 43''$	Viento S. O. fresquito en el Conventillo: en el Peral algunas bocanadas de N. Bar. 25,9 term. 23,00.
$7^h\ 40'$	$7^h\ 40'$	$7^h\ 40'\ 43''$	
$7^h\ 50'$	$7^h\ 50'$	$7^h\ 50'\ 43''$	
$8^h\ 00'$	$8^h\ 00'$	$8^h\ 00'\ 43''\frac{1}{2}$	
$8^h\ 10'$	$8^h\ 10'$	No se oyó.	
$8^h\ 20'$	$8^h\ 20'$	$8^h\ 20'\ 43''$	

1 Don Miguel de Lastarria, vecino de Santiago, sugeto muy aplicado y amante de las ciencias, nos acompañó á estas distintas operaciones; y con su conocimiento del pais y sus proporciones en él nos fue muy útil.

Dia 15 de madrugada en el propio sitio.

Tiros en el Conventillo.	Se vió la luz desde el Peral.	Se oyó el estallido.	
á $4^h\ 00'$	$4^h\ 00'$	$4^h\ 00'\ 43''\frac{1}{4}$	En calma, alguna calima.
$4^h\ 10'$	$4^h\ 10'$	$4^h\ 10'\ 43''$	
$4^h\ 20'$	$4^h\ 20'$	$4^h\ 20'\ 43''\frac{1}{4}$	
$4^h\ 30'$	$4^h\ 30'$	$4^h\ 30'\ 43''\frac{1}{4}$	
$4^h\ 50'$	$4^h\ 50'$	$4^h\ 50'\ 43''\frac{1}{4}$	Bar. 25,9 term. 20,0

Desde el Peral demora el cañon del Conventillo N. 44.° O.

Dia 16 del mismo al anochecer, experiencia tercera observada desde la Chacara de Macul (F): á las $7^h\ 50'$ de la tarde cohete, señal de preparacion en el Conventillo; contestado desde Macul á $7^h\ 52'$.

Tiros en el Conventillo.	Se vió la luz desde Macul.	Se oyó el estallido.	
á $8^h\ 00'$	$8^h\ 00'$	$8^h\ 00'\ 26''$	Viento N. E. floxo en Macul, y S. O. fresquito en el Conventillo.
$8^h\ 10'$	$8^h\ 10'$	$8^h\ 10'\ 26''$	
$8^h\ 20'$	$8^h\ 20'$	$8^h\ 20'\ 26''$	
$8^h\ 30'$	$8^h\ 30'$	$8^h\ 30'\ 26''$	
$8^h\ 40'$	$8^h\ 40'$	$8^h\ 40'\ 26''$	Bar. 25. p. 9 l. term. 20,0

Desde Macul demora el Conventillo al N. 72° O. del mundo.

Dia 17 del mismo al anochecer, experiencia quarta observada desde el punto C del llano: á las $7^h\ 20'$ de la tarde cohete de preparacion, contestado á $7^h\ 22'$.

Tiros en el Conventillo.	Se vió la luz desde el punto C.	Se oyó el estallido.	
á $7^h\ 30'$	$7^h\ 30'$	$7^h\ 30'\ 13''$	Viento S. O. fresquito.
$7^h\ 35'$	$7^h\ 35'$	$7^h\ 35'\ 12''$	Tiempo claro.
$7^h\ 40'$	$7^h\ 40'$	$7^h\ 40'\ 12''$	
$7^h\ 45'$	$7^h\ 45'$	$7^h\ 45'\ 12''$	
$7^h\ 50'$	$7^h\ 50'$	$7^h\ 50'\ 12''$	Bar. 25 p. 9 l. term. 18,0

Desde el punto C demora el Conventillo N. 20° O. del mundo.

Todas las experiencias que anteceden son de entera confianza, y exâminándolas con cuidado se ve que en la determinacion del tiempo cabe quando mas medio segundo de error, que repartido en el número de las hechas en cada lugar es un error despreciable. El viento solo pudo tener algun influxo en la quarta experiencia, retardando el sonido media toesa por segundo: en las experiencias restantes ó no hubo viento, ó fue exâctamente transversal y siempre floxo; de suerte que partiendo el número de toesas que distan cada uno de los puntos C, D, E, F del punto B por el número de segundos que tardó el sonido desde el cañon al observador, se hallan las velocidades siguientes:

Por la observacion hecha en Cañas.....	190, 2	Velocidad media del sonido en Chile 191 toesas por segundo.
Por la del Peral.....	193, 5	
Por la de Macul.....	189, 5	
Por la del punto C....	189, 6	

Segun las observaciones que hizo el Señor Don Jorge Juan en Quito, es la velocidad del sonido 175 toesas por segundo: segun las de Mr. de la Condamina en Cayena $183\frac{1}{2}$, y por las de Mr. Cassini en Paris y el Languedoc 173 toesas solamente.

Sobre la aplicacion que puede hacerse de estas experiencias á varios casos de geometría práctica y á la

navegacion, véase lo que dice el Señor Don Jorge Juan en la pág. 142 y siguientes de sus observaciones astronómicas y físicas.

„No es menester para este efecto mas que valerse de una muestra de segundos, y de la ocasion en que se dispare ó haga disparar cañon, fusil ú otro qualquier instrumento; pues observando con la muestra el tiempo ó segundos que pasaren desde el instante de la inflamacion de la pólvora hasta que se oiga el sonido, y multiplicándoles por 175 [1], se tendrá lo que dista el cañon del observador en toesas del pie de Rey de Paris, de las quales 2850 hacen en España una legua de 20 en grado.

„Puede aplicarse esta práctica á la determinacion de las bases necesarias á los planos que se levantan, midiéndolas de la mayor longitud que fuere dable; pues con ello no solo se evitará parte del corto yerro que puede producirse, pero una gran molestia y pérdida de tiempo. El caso mas propio de esta especie es quando una esquadra fondeada en una bahía ó rada enemiga quiere levantar el plano de ella sin poner el pie en tierra: porque si de dos navíos distantes se relevan con la aguja todos los puntos necesarios, y se mide la distancia de los primeros por el sonido, quedará con gran facilidad hecho el plano deseado.

„Con semejante operacion se puede hacer el mapa del estado ó disposicion de una armada naval en qualquier desembarco, colocando cada navío en su verdadero sitio para que se vea la forma y órden que se guardó y halló toda la armada, y esto con suma facilidad; pues ofreciéndosele al Comandante de ella disparar varias veces cañonazos, se pueden aprovechar de ellos para la medida de la base.

„Quando navegan de noche algunos navíos en

1 El medio de todas las observaciones es 180½ toesas.

conserva pueden hacer igual operacion en varias ocasiones para saber lo distante que se halla su Comandante; y mas en un temporal donde no se quiere estar ni muy próxîmo ni muy distante de él.

„Lo mismo digo para evitar la tierra, ya sea por haberse empeñado ó acercado mucho á ella un navío, ya sea por verse obligados á anclar de noche ú otras casualidades: para las quales fuera bueno quedasen instruidos los del puerto ó costa, pues por medio de disparar algunos fusilazos ó cañonazos evitarán la pérdida de algunas embarcaciones.

„Otros muchos casos semejantes pueden ofrecerse, en quienes el sonido sea muy apreciable, pero discurro que los referidos son suficientes para comprehender como se deba aplicar á los demas, y quan útiles sean las referidas experiencias."

ALGUNAS OBSERVACIONES ASTRONOMICAS HECHAS EN SANTIAGO DE CHILE DESDE ENERO Á MARZO DE 1794.

Observacion de latitud: dia 11 de Marzo.

Horas verdaderas.	Alturas del limbo inferior del Sol.	Alturas meridianas.
á $11^h\ 53'\ 35''$	$59°\ 41'\ 45''$	$59°\ 43'\ 52''$
$11^h\ 57'\ 20''$	$43'\ 20''$	$43'\ 42''$
$12^h\ 00'\ 00''$	$43'\ 30''$	$43'\ 30''$
Altura meridiana muy exâcta.....		$59°\ 43'\ 41''$
Semid. + par. — ref.....		$+\ 15'\ 38''$
Altura meridiana.....		$59°\ 59'\ 19''$
Distancia al Zenit.....		$30°\ 00'\ 41''$
Declinacion S.....		$3°\ 25'\ 24''$
Latitud S.....		$33°\ 26'\ 05''$

Observaciones de longitud.

A 14^h 47′ 54″ del 29 de Enero cuenta astronómica en Santiago de Chile, imersion total del primer satélite de Júpiter. La atmósfera estaba clara, se distinguian las bandas del planeta; buena observacion. Comparada con el cálculo, y corrigiéndole del error que se le supone, da por longitud de Santiago al O. de Cádiz 64° 34′ 45″. Se observó con un anteojo de nueve pies de largo, propio de Don Manuel Cotapos.

A 7^h 21′ 03″ de la tarde del 20 de Febrero, hora verdadera en Santiago, fin del eclipse de Luna observado con el anteojo dicho: la atmósfera estaba clara; observacion de confianza. Resulta longitud de Santiago O. de Cádiz 64° 32′ 30″; y por el promedio de las dos 64° 34′ 00″ en números redondos.

Observaciones del termómetro.

No se puede llamar riguroso el calor del verano en Santiago, pues raras veces sube á 24 grados el termómetro de Reaumur, y esto al medio dia en aquellos en que no hay virazon, y nunca permanece mas de tres horas en este estado. Los ascensos y descensos del termómetro han sido diariamente este verano como sigue. Al salir el Sol en 16 ó 18 grados; en 20 á las 10^h; á medio dia en 22, y en 24 á la siesta faltando la virazon, que sucede pocas veces. Por la tarde y noche 20, 18, 16, y aun 14 á la media noche: á la madrugada vuelve á subir continuando la misma marcha.

Observaciones del barómetro.

Es tan constante el estado de la atmósfera de este pais, que casi no se hacen sensibles en el barómetro sus variaciones; de suerte que dentro de $\frac{1}{3}$ de línea ha estado en 25 p. 9 l. desde Diciembre hasta Marzo. Es cierto que en estos meses no han pasado de quatro los dias nublados, ni ha caido una gota de agua, ni soplado un viento recio. La excesiva sequedad sirve de algun contrapeso á estas ventajas del temperamento. Comparando dicha altura del barómetro con la que tiene al nivel del mar, y valiéndonos de la fórmula de Mr. Bouguer, hemos hallado la elevacion del suelo de Santiago de 821 varas castellanas.

Observaciones de la variacion de la aguja.

Repetidas veces hemos observado acimutes magnéticos con el teodolite, y ha resultado de 14° 28′ la variacion N. E., siendo este el promedio de muchas observaciones que no se apartan medio grado entre sí.

Observaciones del barómetro, de latitud, longitud y variacion de la aguja, hechas en un viage desde Santiago de Chile á Mendoza y Buenos Ayres en Marzo y Abril de 1794 por los mismos Oficiales.

OBSERVACIONES DEL BAROMETRO.

Nombres de los lugares.	Alturas del barómetro. Pulgadas inglesas.	Termómetro de Farenheit.	Elevacion de los lugares sobre la superficie del mar. Pies de Castilla.	Toesas de Francia.
Valparaiso al nivel del mar.....	30,00	62	0000	000,0
Santiago de Chile.	27,39	72	2864	409,7
Casa de las Calaveras.....	20,64	61	11590	1658,1
Idem de la Cumbre.....	19,03	45	13892	1987,4
Idem de las Cuevas.....	20,16	54	12241	1747,2
Idem de los Puquios.....	21,45	57	10399	1487,7
Mendoza.....	26,91	68	4891	699,7

NOTA. Aunque estas observaciones no sean de una exâctitud suma, merecen confianza por el cuidado y esmero con que las hicimos con un buen barómetro de tubo capilar; en cuyo uso, asi como en el cálculo de las observaciones, nos hemos guiado por las reglas y advertencias de los observadores mas exâctos.

Observaciones de latitud, longitud y variacion.

Nombres de los lugares en que se ha observado.	Dias del mes.	Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.	Variacion N. E.	Longitud O. de Cádiz.
Santiago.....	Marzo 11	⊙ 59° 43′½	33° 26′⅓	14°½	64° 34′ [1]
Los Andes.	15	⊙ 58° 45′½	32° 49′½		
Casa de los Puquios.....	18	⊙ 57° 26′	32° 57′	15°½	
Uspallata..	19	α de Leo	32° 35′		
Mendoza...	22	⊙ 55° 57′	32° 52′⅔	14°	
Idem.....	24	⊙ 55° 9′¼	32° 53′	.....	62° 46′ [2]
Idem por el Gnomon.....	26	* 54° 41′	32° 51′		
Desaguadero.....	Abril 2	* 52° 22′⅓	32° 27′	14°	
Ciudad de San Luis, por α de Leo.....	3	43° 43′½	33° 18′½		
Ciudad de San Luis.....	4	⊙ 50° 29′¼	33° 18′¼	.....	59° 27′ [3]
Tres leguas á Occidente del morro con el Gnomon...	6	* 50° 11′⅔	33° 6′⅔		
Punta del rio Tercero...	9	⊙ 49° 43′⅔	32° 29′		
Zanjon.....	10	☽ 45° 37′	32° 41′	.....	55° 27′ [4]
Esquina de Lobaton..... ..	11	⊙ 48° 15′	32° 56′⅓	14°	

1 Por el eclipse del primer satélite del 30 de Enero, y el de Luna de 16 de Febrero.
2 Por distancias de ⊙ á ☿ el 25 y 26 de Marzo.
3 Por distancias de la ☽ al ⊙ occidental y á Pollux oriental observadas el 4.
4 Por distancias de la ☽ á Pollux occidental, y á Spica orientál.

Nombres de los lugares en que se ha observado.	Dias del mes.	Alturas meridianas aparentes.	Latitud S.	Variacion N. E.	Longitud O. de Cadiz.
Idem por el Gnomon.....		* 48° 30′	32° 57′½		
Los Desmochados.....	Abril 12	* 47° 55′½	33° 10′½	14°	
Pontezuelas á 40 leguas de Buenos Ayres.....	13	☾ 56° 5′½	33° 53′½		

NOTA. Las alturas meridianas de Sol y Luna se refieren al limbo inferior de estos astros; y las que llevan esta señal * son tambien de Sol, pero se refieren á su centro, y se observaron con un gnomon de seis pulgadas de alto, que construyó en Mendoza Don Felipe Bauzá; porque por ir en posta necesitabamos de un instrumento de uso mas expedito que el sextante, y suficientemente exâcto, como lo manifiestan las observaciones hechas en muchos parages con los dos.

El tiempo hermoso, la precision de ver amanecer y de correr todavía algunas horas despues de puesto el Sol en las llanuras interminables de las Pampas, y el deseo de sacar algun partido del tiempo, nos movió á observar muchas veces la duracion del crepúsculo, y á calcular la depresion del Sol quando apuntaba ó se confundia en el horizonte la luz crepuscular. Nuestras observaciones de este género confirman de nuevo que el Sol dista del horizonte entre 17 y 18° quando empieza ó finaliza el dia.

NUMERO II.

Sobre el cálculo trigonométrico de la altura de las montañas por Don Dionisio Alcalá Galiano.

Como en estos cálculos se usan diferentes unidades para determinar la medida, y muchas veces se quiere la reduccion de unas á otras, aun sin querer conocer el valor del logaritmo en alguna de ellas; esto es, se ha tomado á veces por unidad la toesa de 6 pies de Paris para el cálculo de la altura, y se ha hallado un logaritmo en toesas, pero no se quiere el valor en toesas, sino por exemplo en varas castellanas: para evitar estas reducciones pueden servir los siguientes logaritmos, que sumados ó restados al que se tiene, segun el número que se va á hallar, es mayor ó menor que él, dará el logaritmo en la especie que se desea. Estos logaritmos no estan baxo la suposicion ordinaria de que el pie de Paris es mayor que el de Castilla en razon de 7 á 6, ni tampoco con el de Lóndres en la de 16 á 15, pues estas no son mas que aproxîmadas; y basta para aplicarlos el saber que el pie de Paris es mayor que el de Lóndres, y que este excede aun al nuestro.

	Logaritmos de reduccion.
Pies castellanos á franceses (y la inversa)...	0.0663206
Pies castellanos á ingleses.....	0.0386184
Pies castellanos á toesas francesas.....	0.8444718
Pies castellanos á toesas inglesas (ó de 6 pies ingleses).....	0.8167696
Pies franceses á ingleses.....	0.0277022
Pies franceses á varas castellanas.....	0.4108006
Pies franceses á brazas castellanas de 6 pies de Búrgos.....	0.7118306
Pies franceses á toesas inglesas.....	0.7504490

	Logaritmos de reduccion.
Pies franceses á escalas inglesas de 2 pies..	0.2733278
Toesas francesas á brazas castellanas.....	0.0663206
Toesas francesas á varas castellanas.....	0.3673506
Toesas francesas á pies ingleses.....	0.8058534
Varas castellanas á pies ingleses.....	0.4385028

De estos logaritmos de reduccion se puede hacer un uso expedito muy exâcto, y no tan expuesto á equivocaciones como las operaciones ordinarias de multiplicaciones y particiones. Esto supuesto se pasa á resolver el problema.

Sea M el vértice de un monte, y la línea M B la línea vertical hasta la superficie de la tierra, que es en realidad su altura.

El método geométrico se reduce á hallar la distancia desde un punto que se elije A hasta el vértice M, ó el orígen B del monte; medir desde A el ángulo M A O que hace el vértice sobre la horizontal A O; determinar los tres ángulos del triángulo M A B, y hallar el lado M B de este triángulo.

Para determinar las distancias ocurren los métodos geométricos. Si se mide horizontalmente una base A S, y los ángulos M S A y M A S, y por estos se determinan los ángulos horizontales O S A y S A O, lo que se evita usando del teodolite, se tendrá por trigonometría el valor de A O sobre el plano horizontal S A O; y en el triángulo rectángulo M A O, en el que se conoce á mas el ángulo de altura M A O, se puede hallar la distancia A M desde el observador

al vértice. Este triángulo es rectángulo, porque suponiéndose los planos M A O y S M O perpendiculares al plano S A O, debe serlo tambien á este la comun seccion M O.

Otras veces, como nos sucedió en Guayaquil para Chimborazo, se tiene la latitud de los puntos A y B, y se deduce el arco A B, que es igual á su cuerda, por ser tan poca la extension del arco respecto al círculo.

El ángulo de altura M A O necesita sus correcciones particulares: si se ha tomado al horizonte con instrumento de reflexîon, será menester corregirlo de depresion como á otra qualquiera altura angular, ya con las tablas de horizonte completo, ya con las de horizonte terminado por la costa y no cabal: esta correccion se evita midiendo el ángulo con instrumento sujeto á nivel; y en este caso se hace en lugar de la otra la del error del anteojo ó excentricidad. A mas el rayo de luz que viene del monte al observador padece su refraccion en la atmósfera: esta refraccion es muy varia, y es la causa de la inexâctitud de las determinaciones de las alturas por geometría. Mr. Bouguer determina que la correccion que debe hacerse por esta refraccion terrestre es $\frac{1}{14}$ de la distancia del observador al objeto, reducida á minutos de círculo A B: el Padre Boscovich la hace solo de $\frac{1}{18}$; se puede suponer un medio y reducirla á $\frac{1}{16}$ ó proxîmamente. Por este medio se debe corregir el ángulo de altura para emplearlo en el cálculo.

El punto C, concurso de la vertical del monte M C y de la vertical A C del observador, es el centro de la tierra supuesta esférica; y suponiendo el grado de 57000 toesas, como se hace en la navegacion, le corresponde á cada segundo de ángulo de las verticales 15,833 toesas, de que se sigue que si el arco A B en toesas se parte por esta cantidad ó mas exâctamente, si de su logaritmo en toesas se resta el logaritmo

1.1995724, resultará el logaritmo del arco A B, ó lo que es lo mismo del ángulo B C A de las verticales en segundos. Y como los ángulos A C M y A C O pueden suponerse iguales respecto á la pequeñez de M O, respecto á B C, y la posicion inclinada que tiene M O respecto al pequeño ángulo M C O; y por otra parte la tangente del ángulo en C la cuerda y el arco pueden considerarse iguales, se sigue que la operacion que se ha expresado para hallar el ángulo en C en segundos, es indistinto hacerla sobre el arco, ó sobre la distancia calculada A B ó A O: de que se sigue generalmente que si al logaritmo de la distancia hallada en toesas se resta sucesivamente dos veces el logaritmo 1.1995724 (que lo es próximamente de 16), se tendrá en el primer residuo el logaritmo del ángulo de las verticales en segundos, y en el segundo el logaritmo en segundos de la correccion que debe hacerse por la refraccion terrestre.

Resta aun que determinar los ángulos del triángulo M A B: como el triángulo A C B es isoceles, y los ángulos sobre la base iguales, debe faltarle á cada uno para hacer un recto la mitad del ángulo C de las verticales; pero el ángulo C A B se supone recto, luego O A B es la mitad del ángulo de las verticales: de que se sigue que si al ángulo M A O de la altura se añade el semiángulo de las verticales, resulta el ángulo M A B, que puede llamarse ángulo al observador.

El ángulo M B A formado por la vertical del monte y la cuerda, es complemento á 180° del ángulo A B C: este es igual á 90° — el semiángulo de las verticales; luego el ángulo M B A, que puede llamarse ángulo al orígen, es igual á 90° + el semiángulo de las verticales, y por consiguiente su seno es coseno del semiángulo de las verticales.

El ángulo B M A, que puede llamarse ángulo al vértice, compone un recto con los ángulos M A O

y C; porque en el triángulo M A C, si de los tres ángulos se quita el ángulo recto O A C, quedan los tres dichos igual á otro; luego si se suman el ángulo de la altura y de las verticales, ó lo que es lo mismo, si al ángulo al observador M A B se añade el semiángulo de las verticales, resulta el complemento á 90° del ángulo al vértice, cuyo coseno será seno del ángulo al vértice A M B.

EXEMPLO.

La distancia A B desde Guayaquil al orígen ó principio del Chimborazo, se halló por el cálculo de 73082 toesas, y se midió el ángulo de altura aparente M A O de 1° 57′ 40″.

Resulta A B en toesas				4.8638637
Logaritmo de 1″ en toesas				1.1995724
Primera resta y ángulo de las verticales	4616″ =	1° 16′ 56″		3.6642913
Segunda resta y correccion por la refraccion terrestre	292″ =	0° 4′ 52″		2.4647189
Angulo de la altura aparente		1° 57′ 40″		
Angulo de la altura corregida		1° 52′ 48″		
Semiángulo de las verticales		38′ 28″	Distancia.	4.8638637
Suma y ángulo al observador		2° 31′ 16″	Sen.	8.6433292
Suma y complemento á 90° del ángulo al vértice		3° 9′ 44″	c.° ar. cos.	0.0006619
Altura del Chimborazo en toesas	3220,0			
Por la elevacion sobre el nivel del mar	+ 1,0			3.5078548
Altura corregida	3221,0			

Reduccion á varas castellanas		0.3673506
Altura en varas castellanas	7502,5	3.8752054
Por la elevacion sobre el nivel del mar	2,3	
Altura corregida	7504,8	
Si la distancia A O se supone igual á las toesas dichas, se tiene A O en toesas		4.8638637
Coseno del ángulo de altura	1° 52′ 48″	0.0002339
Logaritmo de la visual A M		4.8640976
Coseno del semiángulo de las verticales = sen. M B A ángulo al orígen: com. ar		0.0000272
Seno del ángulo al observador		8.6433292
Altura del Chimborazo en toesas	3217,0	3.5074540

De que resulta que si se hubiera hallado la distancia horizontal A O por alguna base medida, y se hubiera tomado A B en lugar de la distancia horizontal A O se hubiera cometido un yerro de tres toesas; pero atendiendo á que el Chimborazo es tal vez el mayor monte de la tierra, y que la distancia A B será una de las mayores que se ofrezcan en estos cálculos, se sigue que se puede tomar en todos casos A B por A O, y considerar la primera resolucion como general del problema, sin exponerse á yerro: bien que la segunda es tan breve que no debe despreciarse en los montes que pasen de 1② toesas. A las alturas halladas por este método debe sumarse la can-

tidad á que está elevado el observador sobre la superficie del mar.

Si con la altura hallada M B del monte se quiere formar una tabla para saber á qué distancia se estará de él baxo un cierto ángulo medido, se puede suponer la distancia al monte sucesivamente de 3, 4, 5 &c. leguas, con lo que se determina el ángulo de las verticales C; en la suposicion de que cada legua es igual al ángulo de tres minutos, y se conoce en el triángulo M B A el ángulo en B=90° + semiángulo de las verticales (que se puede suponer recto sin exponerse á error), se conocen tambien los lados A B y B M; y por consiguiente se puede hallar el ángulo M A B, de quien restando el semiángulo de las verticales se tiene el ángulo de altura verdadera, y añadiéndole la refraccion terrestre, calculada como se ha expresado, se tiene el ángulo aparente.

Formada asi una tabla, y medida la altura angular del monte con instrumento de reflexîon, se corrije esta de la depresion del horizonte; y por medio de ella y la tabla se puede deducir la distancia á que se está del monte.

NUMERO III.

Experiencias sobre la gravedad hechas con un pêndulo invariable en los puertos de Europa, América y Asia, mar Pacífico y Nueva Holanda en el viage de las corbetas Descubierta y Atrevida.

Dió motivo á que hiciésemos estas experiencias la Real órden siguiente que en 22 de Diciembre de 1790 comunicó el Señor Don Antonio Valdés, Ministro de Marina, á Don Alexandro Malaspina, Comandante de nuestra expedicion; dice asi:

„Tratándose en Francia de arreglar un sistema de „pesos y medidas derivado de la longitud del péndu„lo que oscila los segundos en la latitud de 45°: el „Rey ha juzgado conveniente aprovechar esta coyun„tura para promover los progresos de la geografía; y „ha resuelto que pues el curso de su viage le propor„ciona á V. S. hacer observaciones sobre este intere„sante punto, las execute en los lugares convenientes, „para que comparadas con las que han de verificarse „en aquel reyno, puedan perfeccionar los conocimien„tos actuales sobre la verdadera figura de la tierra, de„terminando si el hemisferio meridional es mas apla„nado, ¿quál sea esta diferencia y las demas que pue„da haber en la forma exterior de nuestro globo, su„puesto que su superficie no sea tan simétrica como „comunmente se imagina? Como estos puntos han de „resolverse por las medidas de varios grados en dife„rentes regiones, ó por las observaciones del péndulo „en cierto número de lugares, conducen á V. S. uno, „construido de intento con el mayor cuidado, los Te„nientes de Navío Don Josef de Espinosa y Don Ci„riaco Cevallos.

„Pues que para formar idea de la figura del meri-

» diano es el mejor medio el del exámen del péndulo » en dos lugares propios para deducir la alteracion que » ha tenido, ha resuelto S. M. que á su tiempo se re- » pitan á 45° S. las observaciones que se practiquen » ahora á igual latitud N. para ligar nuestras investi- » gaciones con las de los Académicos franceses.

„El Capitan de Fragata Don Josef de Mendoza, » que ha de concurrir con ellos á las observaciones que » han de practicarse, me ha remitido el papel adjunto » para gobierno de V. S.: de cuyo zelo, inteligencia y » actividad, asi como de las mismas circunstancias que » concurren en los Oficiales que tiene á sus órdenes, se » promete S. M. un cumplido desempeño en este im- » portante encargo. Dios guarde á V. S. muchos años. » Madrid 22 de Diciembre de 1790. = Valdés. = Señor » Don Alexandro Malaspina."

Nada mas sencillo que el péndulo de que hicimos uso, pues consistia en una lente de cobre pendiente de una barra de madera cortada en el sentido longitudinal segun la fibra. La barra terminaba por el otro lado con una pieza de metal cónica, en donde encaxaba una lámina de acero que suspendia al péndulo por medio de un exe que la atravesaba por su extremo superior. Toda la máquina estaba dentro de una caxa, que permanecia cerrada aun durante el tiempo de las experiencias; la puerta tenia un cristal en la parte que correspondia á la lente, y detras de él se veia un limbo graduado, que servia para medir la magnitud de las vibraciones, asi como para nivelar el péndulo, haciendo concurrir sobre el principio ó el cero de la graduacion un índice colocado en el extremo inferior del péndulo.

Las experiencias las hicimos siempre tres observadores del modo siguiente: Dos contaban el número de vibraciones del péndulo simple durante una hora, alternando de minuto en minuto en el cuidado de pronunciarlas en voz alta, mientras el tercero atendia al

relox del Observatorio, y apuntaba el segundo de tiempo en que oia la voz del que contaba al péndulo simple. De este modo logramos aproxîmar las experiencias entre sí, sin que se apartasen sus resultados mas de un medio segundo.

El practicarlas con la mayor exâctitud es lo que ha estado en nuestra mano; pero para sacar conseqüencias de estas observaciones delicadas se requeria que las manejase un matemático profundo. Por esto recurrimos al Brigadier Don Gabriel de Ciscar, quien por un efecto de su amor á las ciencias y de la amistad que nos une, ha tenido la condescendencia de calcular dichas observaciones, y sacar de ellas los resultados que contiene el escrito que ponemos á continuacion.

Conseqüencias que se deducen de las observaciones hechas con el péndulo invariable. Por Don Gabriel de Ciscar, Brigadier de la Real Armada.

Como las experiencias hechas con el péndulo invariable son puramente comparativas, pueden despreciarse sin error las correcciones constantes comunes á todas ellas.

Con este conocimiento se ha aplicado al número de oscilaciones de cada observacion la correccion aditiva ó substractiva necesaria para obtener las que hubiera hecho el péndulo invariable, describiendo arcos circulares de 46′: de suerte que las correcciones empleadas son las necesarias para la reduccion á arcos de cicloyde, menos quatro centésimos de oscilacion; y el cálculo se ha hecho al poco mas ó menos.

Por lo que respecta á las variaciones de densidad de la atmósfera, indicadas por las alturas del barómetro, se advierte que la mayor alteracion es de una pulgada: esto es, de $\frac{1}{50}$. Por consiguiente, suponiendo la gravedad específica del ayre en su estado medio

$=0'00123$, y la de la lente de cobre $=7'8$, resultará la alteracion máxîma de peso $=\frac{0'00123}{30\times7'8}=0'0000053$, correspondiente á menos de un centésimo de oscilacion, y por consiguiente despreciable.

En el caso de estar la lente rellena de plomo como se han construido algunas, las alteraciones de peso resultarian menores en cosa de una tercera parte.

En todos casos, para aplicar las correcciones exâctas, seria preciso conocer las gravedades específicas y masas de la lente y de la barra, y las distancias de sus centros de gravedad al centro de los arcos descritos al poco mas ó menos.

Por lo que respecta á las indicaciones del termómetro debieran aplicarse dos correcciones opuestas.

La primera por las alteraciones de longitud de la barra, que es enteramente desconocida; porque las dilataciones de las maderas con el calor varían segun su naturaleza.

La segunda por las alteraciones de peso de la lente dimanadas de las variaciones de densidad de la atmósfera.

Atendiendo á que dichas correcciones son opuestas, y á que la desconocida será tal vez mayor (*), se ha creido que convenia omitir enteramente la segunda.

(*) El cristal, que por su poca dilatabilidad se prefirió á otras materias en la medida de la base de Hounslow-heat, se alarga unos 0'00008 por cada 10° del termómetro centígrado; y el aumento de peso de una lente de cobre por la rarefaccion del ayre correspondiente á los mismos 10°, es de unos 0'000006: esto es, mas de 10 veces menor.

La primera cantidad corresponde á unos $\frac{14}{100}$ de oscilacion por hora, y la segunda á cosa de $\frac{1}{100}$ de oscilacion; y por lo tanto es muy posible que la correccion desconocida tenga mas influxo que el conjunto de todas las demas, sin excluir la correspondiente á las diferentes amplitudes de los arcos descritos por el péndulo.

TABLA I.

Comparacion de las observaciones con el cálculo, suponiendo que el aplanamiento es $\frac{1}{116}$, y que el péndulo invariable hacia 3607 oscilaciones por hora en el equador, segun resulta de las seis observaciones mas inmediatas á este círculo, calculadas segun dicha hipótesis.

HEMISFERIO BOREAL.

Lugares.	Latitudes.	Oscilaciones calculadas.	Oscilaciones observadas.	Diferencias positivas.	Diferencias negativas.
Mulgrave.....	59° 33′	3614'63	3614'85	0'22	
Nutka	49° 35′	3612'95	3612'21	.....	0'74
Monterey.....	36° 36′	3610'65	3609'75	.....	0'90
Cádiz.....	36° 32′	3610'64	3610'24	.....	0'40
Macao.....	23° 12′	3608'59	3607'58	.....	1'01
Acapulco.....	16° 50′	3607'86	3607'83	.....	0'03
Manila.....	14° 36′	3607'65	3608'06	0'41	
Umatag.....	13° 18′	3607'54	3607'07	.....	0'47
Zamboanga.....	06° 55′	3607'15	3607'25	0'10	
Equador.....	00° 00′	3607'00	3607'00		

HEMISFERIO AUSTRAL.

Puerto Egmont.	51° 21′	3613'26	3612'73	.....	0'53
Santa Elena.....	44° 30′	3612'04	3612'37	0'33	
Concepcion.....	36° 42′	3610'66	3610'29	.....	0'37
Montevideo.....	34° 55′	3610'36	3610'38	0'02	
Puerto Jakson....	33° 51′	3610'18	3610'20	0'02	
Isla Babao.....	18° 39′	3608'05	3608'12	0'07	
Lima.....	12° 05′	3607'45	3607'39	.....	0'06
Equador.....	00° 00′	3607'00	3607'00		

TABLA II.

Comparacion de las observaciones con el cálculo, suponiendo que el aplanamiento es $\frac{1}{321}$, y que el péndulo invariable hacia 3607'02 oscilaciones por hora en el equador, segun resulta de las seis observaciones mas inmediatas á este círculo, calculadas segun dicha hipótesis.

HEMISFERIO BOREAL.

Lugares.	Latitudes.	Oscilaciones calculadas.	Oscilaciones observadas.	Diferencias positivas.	Diferencias negativas.
Mulgrave.....	59° 33′	3614'47	3614'85	0'38	
Nutka.....	49° 35′	3612'83	3612'21	.....	0'62
Monterey.....	36° 36′	3610'58	3609'75	.....	0'83
Cádiz.....	36° 32′	3610'57	3610'24	.....	0'33
Macao.....	23° 12′	3608'57	3607'58	.....	0'99
Acapulco.....	16° 50′	3607'86	3607'83	.....	0'03
Manila.....	14° 36′	3607'66	3608'06	0'40	
Umatag.....	13° 18′	3607'55	3607'07	.....	0'48
Zamboanga.....	06° 55′	3607'17	3607'25	0'08	
Equador.....	00° 00′	3607'02	3607'02		

HEMISFERIO AUSTRAL.

Puerto Egmont.	51° 21′	3613'13	3612'73	.....	0'40
Santa Elena.....	44° 30′	3611'94	3612'37	0'43	
Concepcion.....	36° 42′	3610'60	3610'29	.....	0'31
Montevideo.....	34° 55′	3610'30	3610'38	0'08	
Puerto Jakson....	33° 51′	3610'13	3610'20	0'07	
Isla Babao.....	18° 39′	3608'04	3608'12	0'08	
Lima.....	12° 05′	3607'46	3607'39	.....	0'07
Equador.....	00° 00′	3607'02	3607'02		

TABLA III.

Longitudes del péndulo simple que oscila los segundos, segun el cálculo correspondiente á $\frac{1}{130}$ de aplanamiento, y segun las observaciones hechas con el péndulo invariable, suponiendo que la longitud del péndulo que oscila los segundos en el equador es 439'21 líneas del pie de Paris, segun la halló Mr. Bouguer empleando las correcciones necesarias.

HEMISFERIO BOREAL.

Lugares.	Latitudes.	Longitudes calculadas.	Longitudes observadas.	Diferencias positivas.	Diferencias negativas.
Mulgrave	59° 33′	441'07	441'12	0'05	
Nutka	49° 35′	440'66	440'48	.....	0'18
Monterey	36° 36′	440'10	439'88	.....	0'22
Cádiz	36° 32′	440'09	440'00	.....	0'09
Macao	23° 12′	439'60	439'35	.....	0'25
Acapulco	16° 50′	439'42	439'41	.....	0'01
Manila	14° 36′	439'37	439'47	0'10	
Umatag	13° 18′	439'34	439'23	.....	0'11
Zamboanga	6° 55′	439'25	439'27	0'02	
Equador	00° 00′	439'21	439'21		

HEMISFERIO AUSTRAL.

Puerto Egmont.	51° 21′	440'74	440'61	.....	0'13
Santa Elena	44° 30′	440'44	440'52	0'08	
Concepcion	36° 42′	440'10	440'01	.....	0'09
Montevideo	34° 55′	440'03	440'03		
Puerto Jakson	33° 51′	439'98	439'99	0'01	
Isla Babao	18° 39′	439'47	439'48	0'01	
Lima	12° 05′	439'32	439'31	.....	0'01
Equador	00° 00′	439'21	439'21		

TABLA IV.

Longitudes del péndulo simple que oscila los segundos segun el cálculo correspondiente á $\frac{1}{331}$ de aplanamiento, y segun las observaciones hechas con el péndulo invariable, suponiendo que la longitud del péndulo que oscila los segundos en el equador es = 439'21 líneas del pie de Paris, segun la halló Mr. Bouguer.

HEMISFERIO BOREAL.

Lugares.	Latitudes.	Longitudes calculadas.	Longitudes observadas.	Diferencias positivas.	Diferencias negativas.
Mulgrave.....	59° 33′	441'03	441'12	0'09	
Nutka.....	49° 35′	440'63	440'47	.....	0'16
Monterey.....	36° 36′	440'08	439'88	.....	0'20
Cádiz.....	36° 32′	440'08	439'99	.....	0'09
Macao.....	23° 12′	439'59	439'35	.....	0'24
Acapulco.....	16° 50′	439'41	439'41		
Manila.....	14° 36′	439'37	439'46	0'09	
Umatag.....	13° 18′	439'34	439'22	.....	0'12
Zamboanga.....	6° 55′	439'25	439'27	0'02	
Equador.....	00° 00′	439'21	439'21		

HEMISFERIO AUSTRAL.

Puerto Egmont.	51° 21′	440'70	440'60	.....	0'10
Santa Elena.....	44° 30′	440'41	440'51	0'10	
Concepcion.....	36° 42′	440'08	440'01	.....	0'07
Montevideo.....	34° 55′	440'01	440'03	0'02	
Puerto Jakson....	33° 51′	439'97	439'99	0'02	
Isla Babao.....	18° 39′	439'46	439'48	0'02	
Lima.....	12° 05′	439'32	439'30	.....	0'02
Equador.....	00° 00′	439'21	439'21		

TABLA V.

Gravedades segun el cálculo correspondiente á $\frac{1}{230}$ de aplanamiento, y segun las observaciones hechas con el péndulo invariable, tomando por unidad la que se experimenta en el equador.

HEMISFERIO BOREAL.

Lugares.	Latitudes.	Gravedades calculadas.	Gravedades observadas.	Diferencias positivas.	Diferencias negativas.
Mulgrave.....	59° 33′	1‘00423	1‘00436	0‘00013	
Nutka.....	49° 35′	1‘00330	1‘00289	.....	0‘c0041
Monterey.....	36° 36′	1‘00203	1‘00153	.....	0‘00050
Cádiz.....	36° 32′	1‘00202	1‘00180	.....	0‘00022
Macao.....	23° 12′	1‘00088	1‘00032	.....	0‘00056
Acapulco.....	16° 50′	1‘00048	1‘00046	.....	0‘00002
Manila.....	14° 36′	1‘00036	1‘00059	0‘00023	
Umatag.....	13° 18′	1‘00030	1‘00004	.....	0‘00026
Zamboanga.....	06° 55′	1‘00008	1‘00014	0‘00006	
Equador.....	00° 00′	1‘00000	1‘00000		

HEMISFERIO AUSTRAL.

Puerto Egmont.	51° 21′	1‘00347	1‘00318	.....	0‘00029
Santa Elena.....	44° 30′	1‘00280	1‘00298	0‘00018	
Concepcion.....	36° 42′	1‘00203	1‘00183	.....	0‘00020
Montevideo.....	34° 55′	1‘00186	1‘00188	0‘00002	
Puerto Jakson....	33° 51′	1‘00176	1‘00178	0‘00002	
Isla Babao.....	18° 39′	1‘00058	1‘00062	0‘00004	
Lima.....	12° 05′	1‘00025	1‘00022	.....	0‘00003
Equador.....	00° 00′	1‘00000	1‘00000		

TABLA VI.

Gravedades segun el cálculo correspondiente á $\frac{1}{321}$ de aplanamiento, y segun las observaciones hechas con el péndulo invariable, tomando por unidad la que se experimenta en el equador.

HEMISFERIO BOREAL.

Lugares.	Latitudes.	Gravedades calculadas.	Gravedades observadas.	Diferencias positivas.	Diferencias negativas.
Mulgrave.....	59° 33′	1‘00414	1‘00435	0‘00021	
Nutka.....	49° 35′	1‘00322	1‘00288	.....	0‘00034
Monterey.....	36° 36′	1‘00198	1‘00151	.....	0‘00047
Cádiz.....	36° 32′	1‘00197	1‘00179	.....	0‘00018
Macao.....	23° 12′	1‘00086	1‘00031	.....	0‘00055
Acapulco.....	16° 50′	1‘00047	1‘00045	.....	0‘00002
Manila.....	14° 36′	1‘00036	1‘00058	0‘00022	
Umatag.....	13° 18′	1‘00029	1‘00003	.....	0‘00026
Zamboanga.....	06° 55′	1‘00008	1‘00013	0‘00005	
Equador.....	00° 00′	1‘00000	1‘00000		

HEMISFERIO AUSTRAL.

Puerto Egmont.	51° 21′	1‘00339	1‘00317	.....	0‘00022
Santa Elena.....	44° 30′	1‘00273	1‘00297	0‘00024	
Concepcion.....	36° 42′	1‘00199	1‘00181	.....	0‘00018
Montevideo.....	34° 55′	1‘00182	1‘00186	0‘00004	
Puerto Jakson...	33° 51′	1‘00173	1‘00176	0‘00003	
Isla Babao.....	18° 39′	1‘00057	1‘00061	0‘00004	
Lima.....	12° 5′	1‘00024	1‘00021	.....	0‘00003
Equador.....	00° 00′	1‘00000	1‘00000		

Los últimos renglones de las tablas I y II manifiestan quan poco influyen los diferentes sistemas de aplanamiento en la determinacion de las oscilaciones que el péndulo invariable hubiera hecho en el equador.

Comparando en ambas tablas la observacion de Umatag con

la de Manila, la de Nutka con la de Mulgrave, y la de Santa Elena con la de Puerto Egmont, se advierte desde luego que exîsten irregularidades de mas de quatro décimos de oscilacion en una hora, ó de diez oscilaciones en un dia, en qualquier sistema de aplanamiento.

Dichas irregularidades deben atribuirse á la hetereogeneidad de las capas de nuestro globo, á algun leve error en las observaciones, y á alguna pequeña alteracion irregular en la longitud del péndulo que se ha supuesto invariable.

Las observaciones mas propias para determinar el aplanamiento son las hechas en el equador y en latitudes muy crecidas; y á iguales errores en los datos, las determinaciones serán tanto mas exâctas quanto mayores sean los quadrados de los senos de las latitudes en que se hubiesen hecho las observaciones.

En atencion á esto, quando se trata de determinar el aplanamiento comparando la observacion hecha en el equador con las correspondientes á otras latitudes, parece conforme á las reglas de la probabilidad deducir el promedio, dando á cada una de dichas observaciones un influxo proporcional al quadrado del seno de la latitud en que se ha hecho.

Empleando de este modo las observaciones de Mulgrave y Nutka, que son las mas distantes del equador hechas en el hemisferio boreal, resulta el aplanamiento igual á $\frac{1}{310}$ con corta diferencia.

Haciendo uso de las observaciones de Mulgrave, Nutka, Monterey y Cádiz, con influxos proporcionales á los quadrados de los senos de las latitudes, resulta poco mas de $\frac{1}{281}$ de aplanamiento: tal vez demasiado grande, sin embargo de ser mucho menor que el deducido por Newton, y por los primeros geómetras que se ocuparon en la determinacion de un elemento tan interesante.

Las observaciones de puerto Egmont y Santa Elena, con influxos proporcionales á los quadros de los senos de las latitudes, dan el aplanamiento del hemisferio del Sur igual á $\frac{1}{313}$.

Las de puerto Egmont, Santa Elena, Concepcion, Montevideo y puerto Jakson dan $\frac{1}{318}$: y de esto resulta que es poquísima la incertidumbre que cabe en el aplanamiento del hemisferio austral.

Las tablas de las longitudes del péndulo simple que oscila los segundos, tienen por base la observacion de Mr. Bouguer corregida por el mismo; y por esta razon deben corregirse las hechas por algunos observadores, siempre que se trate de comparar sus resultados.

Las tablas de gravedades se han calculado solo con cinco decimales, en atencion á que la sexta decimal depende de los milésimos de oscilacion.

La tabla VI indica en Manila un aumento irregular de gravedad tan notable, que si la causa que lo produce actuase segun la horizontal, con igual intensidad, produciria 45″ de deviacion en el aplomo.

La diminucion irregular de gravedad correspondiente á Cádiz produciria unos 37″ de deviacion; y mas de 1′ 36″ la correspondiente á Monterey, que es la mayor.

Conviene advertir que es muy regular que las causas expresadas no produzcan mucho mas de los 0‘38 de dicho efecto en el sentido horizontal, sobre los puntos de la superficie del globo situados los mas convenientemente que sea dable: esto es, unos 17″ de deviacion la de Manila, 14″ la de Cádiz, y 36″ la de Monterey.

EXPOSICION DE LOS PRINCIPIOS QUE HAN SERVIDO DE BASE PARA CALCULAR LAS OBSERVACIONES HECHAS CON EL PENDULO INVARIABLE.

Correccion por las amplitudes de los arcos.

1 Como esta correccion es proporcional á los quadrados de los arcos descritos, y al arco de 1′ corresponden 0″000019 de oscilacion con corta diferencia, se ha hallado el arco medio sumando los valores de los arcos al principio y al fin, y partiendo por un número doble del número de observaciones; y el quadrado de dicho arco medio expresado en minutos se ha multiplicado por 0″000019 para obtener la fraccion decimal de oscilacion que debia agregarse á las que el péndulo invariable ha hecho en una hora; y despues se han restado 0″04 de oscilacion para reducir estas al caso de describir el péndulo arcos de 46′.

2 El método que se empleó para corregir las observaciones hechas en Paris y Madrid con los péndulos invariables es mucho mas exâcto; pero el expuesto ha parecido suficientemente aproxîmado para el objeto.

Cálculo de las oscilaciones.

3 La longitud del péndulo simple que oscila los segundos en el equador es á la del péndulo correspondiente á qualquiera latitud, como una cantidad constante Z es á la misma, mas otra constante y, multiplicada por el quadrado del seno de la latitud, que llamaremos l.

4 En esta misma razon estan las gravedades: y las oscilaciones estan entre sí como las raices quadradas de los mismos números.

5 Luego llamando n al número de oscilaciones que un péndulo qualquiera hace en el equador, y x

á las que debe hacer en qualquiera latitud, será $z^{\frac{1}{2}} : (z + y \text{ sen.}^2 l)^{\frac{1}{2}} :: n : x = \frac{(z + y \text{ sen.}^2 l)^{\frac{1}{2}}}{z^{\frac{1}{2}}} \times n$. Por la fórmula del binomio de Newton es $(z + y \text{ sen.}^2 l)^{\frac{1}{2}} = z^{\frac{1}{2}} + \frac{y \text{ sen.}^2 l}{2 z^{\frac{1}{2}}}$ despreciando los demas términos de la serie que efectivamente son despreciables, porque z es muchísimo mayor que y sen.$^2 l$; y con la substitucion de este valor resultará $x = \frac{z^{\frac{1}{2}} + y \text{ sen.}^2 l}{2 z^{\frac{1}{2}}} \times n = n + \frac{y}{2z} \times n \times \text{sen.}^2 l$.

6 Esta fórmula manifiesta que sumando el logaritmo de y con el complemento aritmético del logaritmo de $2z$, y con el logaritmo de n se tendrá un logaritmo constante, que sumado con el del seno de la latitud escrito dos veces, dará el logaritmo de las oscilaciones que deben agregarse á las que hace el péndulo en el equador, para obtener las correspondientes á qualquiera latitud.

7 Establecido esto, Mr. La Place en la pág. 149 del segundo tomo de la Mecánica celeste, para $\frac{1}{321}$ de aplanamiento halla $z = 0'99687$; $y = 0'00554$, despreciando los diez millonésimos; y como se supone $n = 3607'02$, para este caso se calculará como sigue:

$2z = 199374$ c. a. log.		$4'7003315$
$y = 554$ ..... log.		$2'7435098$
$n = 3607'02$ ..... log.	$\left\{ \right.$	$3'5571461$
		24
Logaritmo constante.....		$1'0009898$

Y basta que se tome con seis cifras de mantisa.

EXEMPLO I.

Logaritmo constante..... 1'000990
Latitud de Mulgrave 59° 33' log. sen.... 9'935543
9'935543

Número correspondiente..... 7'4486 ..... 0'872076
Oscilaciones, *n*. 3607'0200

Oscilaciones en Mulgrave..... 3614'47 segun el cálculo.

EXEMPLO II.

Logaritmo constante..... 1'000990
Latitud de Zamboanga..... 6° 55' log. sen..... 9'080719
9'080719
Número correspondiente..... 0'1454 log. — 10 + 9'162428
Oscilaciones en el equador..... 3607'0200

Oscilaciones en Zamboanga... 3607'17 segun el cálculo.

9 Las oscilaciones que el péndulo invariable hubiera hecho en el equador, se han determinado por una especie de falsa posicion, viendo qual debia ser dicho número, para que de la comparacion de las seis observaciones de que se trata con el cálculo, resultase la suma de diferencias positivas igual á la suma de las negativas, con corta diferencia.

10 Para $\frac{1}{330}$ de aplanamiento halla Mr. La Place al fin de la pág. 150 los valores de $z = 0'996760 : y = 0'005672$; y por la falsa posicion resulta, $n = 3607'00$; por lo que será:

$2z = 1993520$ c. a, log.....		$3'7003794$
log. $y = 5672$..... log.....		$3'7537362$
log. $n = 3607$..... log.....		$3'5571461$
Logaritmo constante para $\frac{1}{330}$ es.....		$1'0112617$
Latitud de Mulgrave $59° 33'$, log sen.....		$9'935543$ / $9'935543$
Número correspondiente...	$7'6270$	$0'882348$
Oscilaciones en el equador.	$3607'0000$	
Oscilaciones en Mulgrave..	$3614'63$	segun el cálculo.

Cálculo de las gravedades y longitudes de los péndulos simples que oscilan los segundos.

11 Se ha dicho, el quadrado de las oscilaciones que hace el péndulo invariable en el equador, es á la unidad, como el quadrado de las oscilaciones que hace en qualquier latitud, es á la gravedad correspondiente (art. 3 y 4).

12 Despues se ha dicho, la unidad es á la longitud del péndulo simple que oscila los segundos en el equador, como la gravedad correspondiente á qualquiera latitud, es á la longitud del péndulo simple que oscila los segundos en dicha latitud (art. 3 y 4).

13 Por el mismo estilo se hallan las gravedades y longitudes del péndulo, correspondientes á las oscilaciones calculadas para cada latitud.

14 El cálculo se simplifica mucho como sigue:

Las oscilaciones en el equador para $\frac{1}{231}$ son 3607'02 log..... 3'5571485 / 3'5571485

Suma..... 7'1142970

C. a. que es el primer log. constante..... 2'8857030

Longitud del péndulo en el equador, segun las observaciones de Mr. Bouguer..... 439'21: 2.° log. const. 2'6426722

EXEMPLO.

De la gravedad y longitud para Mulgrave, segun el cálculo.

Primer log. constante..... 2'8857030

Oscilaciones calculadas 3614'47..... 3'5580362 / 3'5580362 / 168

Gravedad..... 1'00414..... 0'0017922

Segundo log. constante..... 2'6426722

Longitud del péndulo simple..... 441'03..... 2'6444644

16 Para $\frac{1}{336}$ de aplanamiento es log..... 3607..... 3'5571461 / 3'5571461

Suma..... 7'1142922

C. a. que es el primer log. constante.. 2'8857078

El segundo log. constante es 2'6426722 como para $\frac{1}{231}$.

Determinar el aplanamiento correspondiente á las observaciones.

17 Para esto se llamarán A', A'', A''' &c. los excesos de oscilaciones calculadas correspondientes á las latitudes l', l'', l''' &c. respecto á las correspondientes al equador, designadas con la letra n, y a', a'', a''' &c. los correspondientes excesos observados.

18 Se denominará y la constante correspondiente al aplanamiento supuesto, é y', y'', y''' &c. las correspondientes á los aplanamientos que convienen con las observaciones a', a'', a''' &c.

19 Segun lo establecido antes (art. 5) es $\frac{y}{2z} \times n \times \text{sen.}^2 l' = A'$; $\frac{y}{2z} \times n \times \text{sen.}^2 l'' = A''$ &c.

20 Como n y z varían poco, se podrán suponer constantes para todos los aplanamientos, sin grande error, en cuyo caso se tendrá tambien $\frac{y'}{2z} \times n \times \text{sen.}^2 l' = a'$; $\frac{y''}{2z} \times n \times \text{sen.}^2 l'' = a''$ &c.

21 Serán segun esto. $\left\{\begin{array}{l} y = \frac{2z}{n \times \text{sen.}^2 l'} \times A' \\ y' = \frac{2z}{n \times \text{sen.}^2 l'} \times a' \end{array}\right\}$

Por consiguiente $y \times \frac{y - y'}{y} = y - y' = y \times \frac{A' - a'}{A'}$; y en general serán

22 $\left\{\begin{array}{l} y - y' = y \times \frac{A' - a'}{A'} \\ y - y'' = y \times \frac{A'' - a''}{A''} \\ y - y''' = y \times \frac{A''' - a'''}{A'''} \end{array}\right\}$ &c.

23 De las equaciones (art. 19).

$$\left\{\begin{array}{l}\frac{y}{2z}\times n\times \text{sen.}^2 l' = A' \\ \frac{y}{2z}\times n\times \text{sen.}^2 l'' = A'' \\ \frac{y}{2z}\times n\times \text{sen.}^2 l''' = A'''\end{array}\right\}\text{&c.}$$

Resulta que las cantidades A', A'', A''' &c. son proporcionales á los quadrados de los senos de las latitudes, y por lo tanto, multiplicando el valor de $y - y'$ por A'; el de $y - y''$ por A''; el de $y - y'''$ por A''' &c., y partiendo la suma por $A' + A'' + A'''$ &c. se tendrá el valor de $d\,y$ correspondiente al caso de dar á cada diferencia $y - y'$; $y - y''$ &c. un influxo proporcional al quadrado del seno de la latitud en que se ha hecho la observacion que da dicho valor.

24 Será segun esto

$$d\,y = y \times \frac{(A' - a') + (A'' - a'') + (A''' - a''') + \text{&c.}}{A' + A'' + A''' + \text{&c.}}$$

25 Como $A' - a'$; $A'' - a''$ &c. son las diferencias entre las oscilaciones calculadas y observadas, llamando d', d'', d''' &c. á dichas diferencias tomadas con el signo que les corresponda, será en general la variacion de y, que llamaremos $d\,y = y \times \frac{d' + d'' + d''' + \text{&c.}}{A' + A'' + A''' + \text{&c.}}$ y como para $\frac{1}{221}$ de aplanamiento es $y = 0'00554$; para el caso de tomar las diferencias d', d'' &c. en la tabla II, con el signo + ó −, segun sean positivas ó negativas, resultará $d\,y = 0'00554 \times \frac{d' + d'' + d''' + \text{&c.}}{A' + A'' + A''' + \text{&c.}}$

26 Es asi que segun manifiesta Mr. La Place en la pág. 149 del segundo tomo de la Mecánica celeste, el aplanamiento es $0'00865 - y$; luego el verdadero aplanamiento será $0'00865 - 0'00554 - d\,y = 0'00311 - 0'00554 \times \frac{d' + d'' + d''' + \text{&c.}}{A' + A'' + A''' + \text{&c.}}$

27 Conviene advertir que quando el nuevo aplanamiento es muy diferente del supuesto, varían los valores de n y z; y por lo tanto en semejantes casos se debe aplicar una pequeña correccion al aplanamiento hallado por la fórmula aproxîmada.

28 Por esta razon quando el nuevo aplanamiento se aproxîma mas á $\frac{1}{320}$ que á $\frac{1}{311}$ es preferible el tomar las diferencias d', d'' &c., y las cantidades A', A'' &c. en la tabla I, y suponer $y = 0'005672$, lo que da el aplanamiento

$$= 0'002978 - 0'005672 \times \frac{d' + d'' + d''' + \&c.}{A' + A'' + A''' + \&c.}$$

EXEMPLOS.

29 En la tabla II son para Mulgrave $A' = 7'45$; $d' = +0'38$; y para Nutka $A'' = 5'81$: $d'' = -0'62$: por lo que el aplanamiento correspondiente á dichas observaciones será $= 0'00311 - 0'00554 \times \frac{-24}{1326} =$ $0'00311 + 0'00103 = 0'003213 = \frac{1}{311}$, que se reduce á $\frac{1}{310}$ por las pequeñas correcciones (art. 27).

30 Los resultados de las observaciones del Sur no exîgen correccion, porque los aplanamientos resultan muy poco diferentes de los supuestos.

31 Para dichas observaciones será el aplanamiento $= 0'00311 - 0'00554 \times \frac{-40 + 43 - 31 + 8 + 7}{611 + 492 + 358 + 328 + 311}$

$= 0'00311 + 0'00554 \times \frac{18}{2100} = 0'003144 = \frac{1}{318}$.

Determinacion de los efectos que pueden producir las variaciones irregulares de gravedad.

32 La irregularidad correspondiente á Manila, segun la columna quinta de la tabla VI, es $0'00022$; y

por lo tanto su efecto es los o'00022 de la gravedad.

33 Luego en el caso de actuar dicha fuerza lateralmente sobre un aplomo, seria la fuerza vertical á la lateral como 1 á o'00022; y por las leyes de la descomposicion de las fuerzas será (fig. 1ª) 1 : o'00022 : : $a\,b$: $b\,p$: : R : tang. a; y como los arcos sumamente pequeños se confunden con sus tangentes, y el radio es igual al arco de 57°, 3 = 3438', será 1 : o'00022 : : 3438' es al arco $b\,p$ ó al ángulo $b\,a\,p$ = o'756 = 45".

34 Por el mismo estilo se hallan las deviaciones correspondientes á las irregularidades observadas en Cádiz, en Monterey ó en otro qualquier punto.

35 Establecido esto, sea $m\,q$ (fig. 2ª) un arco descrito sobre la superficie de la tierra, y sensiblemente confundido con la tangente $m\,e$; $m\,c$ la vertical del punto m, y c el centro de atraccion de una materia mas densa que actúa segun la $m\,c$ respecto del punto m, y segun la $e\,c$ respecto del punto e.

36 Llámese s el ángulo $m\,c\,e$, y f á la fuerza de atraccion que exerce la materia mas densa segun la vertical $m\,c$, y la fuerza segun $e\,c$ se hallará diciendo $(e\,c)^2 : (m\,c)^2 : : f : \frac{(m\,c)^2}{(e\,c)^2} \times f$.

37 Descomponiendo esta fuerza en dos, la una perpendicular y la otra paralela á la $e\,m$, será la fuerza segun $e\,c$ á la que resulta segun $e\,m$, como $e\,c$ es á $e\,m$: esto es, que llamando h á dicha fuerza segun la línea $e\,m$ sensiblemente horizontal, será $e\,c : e\,m : : \frac{(m\,c)^2}{(e\,c)^2} \times f : h = \frac{(m\,c)^2 \times e\,m}{(e\,c)^3} \times f$.

38 Es asi que tomando por unidad el radio de las tablas es $e\,c = 1$; $m\,c$ = cos. s, y $e\,m$ = sen. s; luego será h = cos.^{2} $s \times$ sen. $s \times f$.

39 Para hallar el ángulo s que produce el máximo esfuerzo horizontal se supondrá $d(\text{cos.}^2 s \times \text{sen. } s) = o = -2 \text{ cos. } s \text{ sen.}^2 s\, d s + \text{cos.}^3 s\, d s = \text{cos.}^2 s - 2 \text{ sen.}^2 s = 1 - \text{sen.}^2 s - 2 \text{ sen.}^2 s = 1 - 3 \text{ sen.}^2 s = o$; y por consiguiente sen. $s = \sqrt{\frac{1}{3}} = o'577$ á que corresponde cos. $s = o'817$.

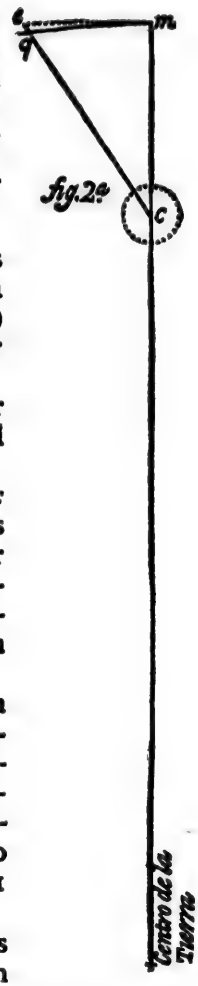


fig. 2ª

40 Substituyendo estos valores (art. 38) resultará la máxima fuerza horizontal $h = (o'817)^2 \times (o'577) \times f = o'385 \times f$, que es poco mayor que $\frac{1}{3} f$.

41 Para Manila es $f = 45''$, y por lo tanto la fuerza segun la horizontal $h = o'385 \times 45'' = 17''$.

42 Se advierte que si el punto c estuviese en una profundidad de mas de 50 leguas, ya resultaria algun error de suponer que el arco $m\ q$ se confunde con la tangente $m\ e$, y que esta forma un ángulo muy despreciable con la verdadera horizontal del punto q.

43 Si el punto c está en la misma vertical de Manila á 30 leguas de profundidad se hallará la distancia $m\ e$ diciendo $817 : 577 :: 30 : m\ e = 21$ leguas; esto es, que la máxima deviacion del aplomo resultará en un punto de la superficie terrestre distante 21 leguas de Manila.

44 Si la causa que produce los $o'ooo22$ de aumento de gravedad en Manila no actúa segun la $m\ c$, esto es, si el punto c no está situado en la vertical, habrá otro punto en que

hará mayor esfuerzo, y por lo tanto podrá ser mayor la deviacion.

45 Se advierte que una diminucion de gravedad hace el mismo efecto que una fuerza repulsiva, porque disminuyendo la atraccion hácia un lado, la que se exerce hácia el lado opuesto prevalecerá y causará hácia dicho lado opuesto una deviacion proporcional á la diferencia de atracciones laterales.

NOTA.

El término despreciado en el art. 5.° vale 0'008 de oscilacion para Mulgrave, y mucho menos para los demas lugares. Cartagena 7 de Noviembre de 1807. = Gabriel Ciscár.

NUMERO IV.

Noticia de lo acaecido en la campaña de la corbeta Atrevida desde su salida de Maluinas por Enero de 1794 al reconocimiento de las islas Auroras, hasta su entrada en Montevideo el 15 de Febrero siguiente.

Concluidas con la exâctitud posible las operaciones que debíamos practicar en el puerto de la Soledad, embarcados los instrumentos y quanto habia en tierra perteneciente á las corbetas, se determinó ir recogiendo los fierros en la tarde del 10 de Enero, y nos preparamos para dar la vela. El viento habia sido fresco todo el dia por el S. O., pero calmó por la tarde; y al intentar suspender el ancla de aquella parte se halló tan tenazmente enterrada, que padeció mucho la lancha. Desde la media noche se continuó la faena, y dimos la vela al amanecer metiendo antes á bordo las embarcaciones menores.

El viento era á la sazon O., y le aprovechamos con toda vela en vuelta del E. S. E. Esta campaña tenia por objeto único buscar las islas Auroras, cuya posicion se contaba incierta en 12 ó 15′ de latitud, y hasta 7° de longitud, segun los cómputos diversos de los navegantes que han dado noticias de ellas. Aprovechamos con empeño los vientos ya favorables, ya adversos para nuestra derrota, siguiendo el paralelo de 53°½, y con prudente precaucion se determinó capear de noche desde la del 15 en que nuestras observaciones, y la vista de páxaros carneros, gabiotas y fragatas, nos daban indicio de estar vecinas las islas. En estas capas sufríamos el doble martirio de perder un tiempo precioso, y aguantar unos balances y un frio, que se hacian intolerables aun para los que acabamos de experimentar las intemperies del cabo de Hornos.

Al amanecer del 16 se avistaron dos grandes bancas de nieve distantes 5 millas al N. E. Su figura piramidal no hubiera dexado de adular nuestros deseos, si el estar bien próxîmas no hubiese destruido la ilusion. Un pinguancho, varias procelarias y pamperillos fueron esta vez los precursores de una gran cerrazon, que no permitiéndonos alcanzar sino muy poco horizonte, exîgia que se navegase poco y con mucha vigilancia. Los vientos se habian fixado al quarto quadrante, y la latitud de 53° 40′, paralelo de las islas, nos imponia la obligacion de no avanzar una sola milla sin un horizonte despejado.

Hasta el 18 por la mañana continuó la cerrazon: el viento no era ya mucho; pero la mar se mantenia muy alterada. La observacion de medio dia nos dió 54° 11′ de latitud, medio grado al S. del paralelo establecido para nuestras investigaciones. Se orzó inmediatamente con todo aparejo para volver á ganar lo perdido. Por la tarde se descubrió un gran mogote en forma de pan de azúcar, que su color hizo tomásemos por una banca de nieve. Todo el dia y noche siguientes se mantuvo el cielo y horizontes tan cubiertos de cerrazon, que quando mas descubríamos los objetos á media milla, y doblamos de cuidado para mantener en estas críticas circunstancias un crucero escrupuloso.

El 20 por la tarde, despues de algunas horas de calma y vientos variables, llamó al S. S. E., y despejó un tanto el caris. Ceñimos en vuelta del E., y el 21 á medio dia nos hallábamos en latitud 53° 40′, y longitud 41° 00′ O. de Cádiz. A las $5\frac{1}{2}^{h}$ de la tarde se empezó á ver por el N. á larga distancia un bulto obscuro que á todos nos pareció banca de nieve. No obstante arribamos sobre él con fuerza de vela, y quando estuvimos mas cerca vimos distintamente una gran montaña en forma de pabellon, dividida en el sentido vertical en dos partes; la oriental sumamente blanca,

y muy obscura la occidental, por cuya falda corria la faxa nevada hácia el O., y tambien notamos algunas quebradas en el trozo negro. Todos convenimos en que era isla; pero no se veia otra alguna, y ninguna de las circunstancias de la avistada convenia con las noticias que teníamos de las Auroras [1]. Pasamos á una milla de la isla costeándola por su parte occidental, y se nos presentó vista desde este rumbo un peñasco escarpado con rampa de N. á S. La parte meridional, expuesta continuamente á los helados vientos de aque-

1 Véase el extracto de algunos de estos viages: en 1762 la fragata Aurora, que regresaba de Lima, vió dos islas 35 leguas al E. de Maluinas, segun la estima, corrian N. E., S. O. distantes 2½ á 3 leguas. La oriental era mas pequeña, y tenia un arrecife que salia hácia la otra, dexando sin embargo un canal limpio por donde pasó aquel buque. La occidental tendria de 5 á 6 millas de N. S. En sus riberas inaccesibles no se veia playa alguna, y solo sí algunas reventazones. Una milla al N. no halló fondo con 120 brazas. Por observacion del propio dia la situó en 53° 15′ de latitud S., y en 325° 22′ de longitud del meridiano de Tenerife, corregido el punto á la vista de la isla Ascension.

En 1769 la fragata San Miguel, hallándose por 53° 27′ de latitud, y 318° 36′ de longitud de Tenerife vió seis mogotes de tierra de diversos tamaños; y creyéndolos las islas Bouchens al Sur de las Maluinas, corrigió su punto, y vino á recalar á la isla Ascension de 8° quando se creia inmediato al meridiano de la de Trinidad ó Ascension de América. Una diferencia tan enorme de 16½° hace sospechar que tal vez fuesen las Auroras.

En 1774 la fragata Aurora vió una tarde, casi por su proa, muchos mogotes, que creyó bancas de nieve. Procuró entretener la noche sobre bordos, y á la mañana siguiente los volvió á ver. Continuando el agua verdosa y algunos páxaros Niños, que habia visto dos dias antes, acercóse y se aseguró de que era una isla tendida de N. O. á S. E., que tendria como tres leguas de largo; y estando en su paralelo observó 53° 38′ de latitud, y por estima calculó la longitud 326° 10′ de Tenerife. Al E. S. E. de esta isla á 3 ó 4 leguas vió otra pequeña que despedia mucha reventazon; y conceptuó estar en 53° 42′ de latitud, y 326° 33′ de longitud de Tenerife.

Otros dos buques, la Perla en 1779, y la Dolores en 1790, han visto tambien estas islas á su vuelta de Lima; pero ni las han situado, ni hecho descripcion de ellas.

lla parte, estaba cubierta de nieve; y siendo cortada á pique por la banda del N. y O., y mucho mas templados y lluviosos los vientos de esta parte, estaba por ella enteramente descubierta. Rebasada la isla nos pusimos á ceñir en vuelta del S. O. entreteniendo en bordos la noche, por si las observaciones del dia siguiente podian lograrse en mejores circunstancias. Al amanecer se avistó otra isla á larga distancia, cubierta tambien de nieve, pero menos alta que la anterior. A las 6^h distaríamos 10 millas al N. $\frac{1}{4}$ N. E., y la primera se veia al S. E. como á 8 millas: á las 9 la perdimos de vista, y aunque el viento refrescó por el N. O. le ceñimos sobre las gabias hasta medio dia sin fruto, porque no habiéndose disipado la niebla no tuvimos latitud al paso del Sol. Sin embargo esperamos, y á la una se pudo tomar una altura, y otra á las tres, y concluimos la latitud, que referida á las islas avistadas, y calculados horarios sobre el relox 105 para la longitud, resultó la primera de ellas en 53° 15′ 22″ de latitud S., y 41° 4′ 00″ al O. de Cádiz, y la segunda en 53° 02′ 40″ de latitud, y 41° 38′ 00″ de longitud. El viento era ya del S. O., y le ceñimos la vuelta del S., buscando en mayores latitudes vientos mas favorables para ganar al O. y atracar la costa Patagónica.

El 24 á medio dia estábamos por 55° 28′ de latitud, y como no se experimentasen vientos mas largos, y sí mares mas fuertes y frios muy intensos, se resolvió disminuir latitud en demanda de un clima mas favorable. Navegamos ciñendo por babor con toda vela la vuelta del N., y el 26 por la tarde se descubrió al E. $\frac{1}{4}$ N. E. un bulto blanco, que al principio nos pareció banca de nieve; pero su inmovilidad, que bien pronto advertimos, nos convenció de que era una isla. Es una gran piedra abierta en varios cascos, cuyos extremos rematan en agudos picos, que representando

los de un bonete dexan en medio una honda quebrada. La parte N. E. estaba cubierta de nieve, y limpia y pelada la del S., que por tajada á pique no puede mantenerla. A una milla de esta última se extendian varias reventazones, y terminaban en islotillos. Costeamos á regular distancia esta gran piedra, y se sondó varias veces sin encontrar fondo. En la mañana del dia siguiente 27 logramos buenas observaciones de latitud y longitud, que referidas á dicha isla la sitúan en 52° 37′ 24″ de latitud S., y 41° 26′ 00″ al O. de Cádiz. El aspecto de estas rocas destrozadas que estan en perpetuo choque con los elementos mas furiosos, su analogía con las del fuego, con las Maluinas, la Georgia y la Tule austral, darán materia á los curiosos para muchas inducciones. Nosotros diremos tan solo que es muy posible haya mas islotes dependentes de los que hemos reconocido, sirviéndonos para fundar esta conjetura la circunstancia de hallarse casi sobre un mismo meridiano todos los avistados.

Ceñimos en vuelta del O. con fuerza de vela y viento muy fresco del N. N. O. Al amanecer del 28 teníamos á la vista varias bancas de nieve, y en el discurso del dia fue aumentando su número, de suerte que á media tarde estaba cubierto todo el horizonte. Una cordillera de estas prodigiosas moles se extendia del S. O. al N. E. obstruyendo el paso, ó dexándole del todo intransitable, y su espesor pasaba mas allá del alcance de la vista de nuestros topes. Otra cordillera muy seguida corria despues al E. á perderse de vista, dexando libre un pequeño espacio que formaba una garganta con la anterior, y permitia paso al N. E. No hay expresiones capaces de dar ni siquiera una idea ligera del magestuoso espectáculo que se ofreció á nuestra vista en este dia memorable. Quanto ha inventado la arquitectura y la perspectiva de primoroso, se veia acumulado en los prodigiosos grupos que nos ro-

deaban. Ya aparecian los despojos del universo arruinado; ya los elevados chapiteles, las agujas y rotundas de un emporio floreciente; ya el aspecto formidable de un inmenso campamento, y ya el de una vasta campiña con sus alquerías y cabañas. Los brillantes colores del Iris reflexados por la nieve, daban un aspecto celestial á toda la escena; quando otra parte del quadro que obscurecia alguna nube solo manifestaba, en sus pirámides carcomidas, el simulacro de la desolacion y las ruinas. Jamas olvidaremos los fenómenos de este dia, en que la naturaleza se presentó á nuestros ojos baxo uno de sus aspectos mas admirables. La imaginacion se pierde al considerar una zona tendida de E. á O. por mas de 35 ó 40 leguas en los 52° de latitud S., toda cubierta de bancas de nieve en número muy crecido, con prodigiosas moles sobre cuya antigüedad y orígen es dificilísimo hablar con exâctitud; pero que seguramente se han formado en otro temperamento. Quizá un terremoto, un huracan ú otra causa no comun desprendió esta masa enorme de nieves de la barrera que linda con el polo mismo; pues su grande extension, que excede á la de la Georgia, la tierra de Sandwich y la Tule austral, no da lugar á que se crea su formacion en alguno de estos parages, como el Capitan Cook explica con mucho juicio la de las bancas menores ordinarias. La latitud á medio dia del 29 fue 52° 14′, y la longitud 43° 00′: el viento seguia por el S. O. galeno, y navegamos sorteando bancas. A las 5 estaba el horizonte cerrado enteramente de ellas. Rompimos no obstante por el N. N. O. rascando algunas, y al ponerse el sol se descubrió una clara de 4 ó 5 leguas al O. N. O.; pero á las 9 volvimos á dar en otra espesura de ellas que nos obligó á navegar con suma vigilancia. Al amanecer no se veia mas espacio claro que por rumbos del quarto quadrante; pero habiendo llamado el viento al N. O. fresco le apro-

vechamos la vuelta del O., mas libres de estas islas que en las horas anteriores. Desde el medio dia del 30 que nos hallábamos por latitud de 50° 43′ se empezaron á ver mas bancas; y entrada la tarde nos cerraron todo el horizonte del O. al N. E. con una vaya impenetrable. La mar y el viento fueron creciendo, el caris empeoraba por momentos, y á la puesta del Sol solo se veia una clara en favor de nuestra derrota, que seria de 4 á 5 leguas, pero despues de rebasada la primer fila de bancas. La noche se cerraba mas y mas, y caia sobre nosotros el horror de las tinieblas. Quedamos con solo las gabias sobre dos rizos para disminuir de andar, y aun de este modo hacíamos 4 millas por hora. El viento estaba al N. N. O., y navegábamos al O. $\frac{1}{4}$ S. O., abatiendo mucho al S. sobre otra línea muy espesa de islas de nieve con horizonte de una ó media milla, siendo preciso ir siempre con las brasas en la mano, la guardia de babor á babor, la de estribor á estribor, y poner prontamente todo en facha para no estrellarnos. No habia Oficial ni Marinero que no estuviese en acecho, creyendo pendia del alcance de su vista la seguridad de todas. Cada escarceo de las aguas parecia una nueva banca, y hacia incesantes los sustos. Jamas la aurora caminó á pasos mas tardos, y jamas esparció con su venida mayor tranquilidad sobre el navegante. Con el nuevo dia se amuraron las mayores, y seguimos sorteando este sinnúmero de escollos, que á cada paso estorbaban nuestro camino: su número disminuia visiblemente, y ya volvia á adularnos la esperanza de que en ganando al O. nos desembarazaríamos de tanto peligro. Con este objeto se dirigió el rumbo, y á medio dia del 1.° de Febrero estábamos en 50° 54′ de latitud, y en longitud de 44° 00′ O. de Cádiz. Por la tarde no vimos mas de 6 ó 7 bancas, y una de las mayores reservó el espectáculo de su destruccion para quando estuvimos inmediatos. La ter-

cera parte de su mole se desplomó con un ruido como si se desgajasen á un tiempo muchos árboles. Toda la masa restante dió una grande zambullida por la falta de equilibrio, y luego se volvió á elevar sacando de entre las aguas otra cantidad igual á la que habia perdido. Nada mas asombroso que ver abrirse las hondas alborotadas para escupir nuevamente aquella montaña enorme. El 2 de Febrero ya no vimos banca alguna, hallándonos por 49° 42′ de latitud, y en 48° de longitud se presentaron varias bandadas de páxaros malvinos: el viento que estaba al N. O. saltó al S. O., y nos permitió dar toda vela á aquel rumbo en busca de la costa Patagónica.

Si los islotes solitarios de la Aurora han de ser alguna vez útiles al navegante, será para anunciarle los riesgos de que debe precaverse. Situados con precision geográfica, como quedan en el dia, su encuentro le hará ver que ha traido una derrota demasiado oriental, y que debe ganar al O. 5 ó 6 grados, aunque sea á costa de aumentar latitud, pues cada milla que en esta situacion pierda para el N. E. le meterá en un empeño de que pocos buques escaparán con la fortuna que la Atrevida.

El dia 7 por latitud de 42° refrescó con exceso el viento por el N. N. O., y tanto que rompimos muchos cabos de labor. A las 4^h de la tarde empezó á ceder, y quedamos en calma y con niebla muy espesa á las 8 de la noche. A las 10^h volvió á refrescar por el N. con apariencias de una tempestad: los relámpagos resplandecian por todos los puntos del horizonte: el cielo cubierto de espesas y negras nubes parecia desplomarse sobre nosotros: la mar alterada por un viento furioso combatia sin piedad nuestra corbeta: freqüentes rayos que despedian las nubes en nuestra inmediacion, y una atmósfera por donde corrian á nuestra vista torrentes de fuego, tales eran los enemigos

que nos rodeaban amenazando con una completa destruccion. Todos estábamos de guardia en esta noche espantosa, y las repetidas escenas de esta especie que recordábamos, y de que habíamos sido testigos en la dilatada serie de nuestras campañas; no eran bastantes á aquietar nuestros espíritus á la vista de aquel teatro pavoroso. Jamas vimos los elementos baxo apariencias tan destructoras. Despues de la media noche llamó el viento al quarto quadrante, descargó un fuerte aguacero, y la tempestad empezó á alejarse.

El dia 8 sondamos sobre 50 brazas arena y lama, y con vientos ya del primer quadrante ya del quarto navegamos al N. con fuerza de vela. Luego que franqueamos la boca del rio de la Plata metimos en vuelta de isla de Lobos, y fondeamos en el puerto de Montevideo el 15 por la noche sin otra ocurrencia particular.

Adicion á la tabla de posiciones, pág. 135.

NOTICIAS HIDROGRAFICAS.

Por aviso que ha dado en 26 de Marzo de 1806 el Alferez de Navío Don Andres Baleato, Maestro de la escuela náutica de Lima, y que se ha recibido últimamente, se sabe que en la navegacion que hizo en 1804 la goleta Alavesa del mando del Teniente de Fragata Don Antonio Quartara desde la isla de Coiba á la ensenada de Manta; vió el islote *Malpelo* el dia 7 de Mayo, y lo situó en latitud observada N. de 3° 59′, y por el cronómetro de Arnold núm. 154 en longitud de 74° 54′ O. de Cádiz, observando alli la variacion de la aguja de 9° 20′ N. E. Este islote que tiene 1 ½ á 2 millas de largo está tendido N. S, es alto escarpado y limpio, y puede verse á distancia de ocho á nueve leguas en dias claros.

En las navegaciones que hizo últimamente Don Josef Manuel Gomez, Capitan y primer piloto de la fragata Victor del comercio de Lima, reconoció en los dias 18 y 19 de Octubre de 1805 una isla que situó en latitud observada de 26° 28′ 47″ S., y en longitud de 99° 9′ 46″ al O. de Cádiz, deducida de la observada con seguridad por distancias lunares 34 horas antes de avistarla. Ya se tenia noticia de esta isla por haberla visto el dia 23 de Agosto de 1793 el primer piloto Don Josef Salas Valdés en un viage que hizo desde Paita por altura, y por esto la nombraremos *isla de Salas y Gomez*. Tiene tres quartos de milla de largo E. S. E. O. N. O., y media milla de ancho, y mirada desde el S. parece dividida en dos, no pudiendo verse á mas de cinco ó seis leguas de distancia: está rodeada de arrecifes toda la parte oriental, y en la del S. O. se vieron fragmentos de un naufragio. La gole-

ta Americana Pilgrin, que vino de Boston á la matanza de lobos en estos mares, y hizo su navegacion por el S. de la Nueva Holanda, vió tambien esta isla, segun deposicion de su Capitan á su llegada al Callao en 16 de Marzo de 1806.

Algunos creen la exîstencia de una isla pequeña de arena que dicen se descubrió por un barco ballenero hácia la latitud de 38° S., y como 75 leguas de la isla de la Mocha; y tambien cuentan con la del Gallego por 00° 50′ de latitud N., y 98° de longitud O. de Cádiz; puntos que por ahora deben quedar en clase de dudosos, pero no del todo desatendidos por los navegantes del Pacífico.

Las cartas nuestras no traen la isla del Cañaveral que es bastante conocida y exîge resguardo en las navegaciones de Coquimbo para el Guasco. Está por latitud de 29° 2′ S. á dos ó dos y media leguas de la costa, segun los modernos reconocimientos hechos en la del Perú por los Tenientes de Navío Don Josef Ignacio Colmenares y Don Mariano Isasvirivil. Corre N. S., y tiene de largo media legua, pudiendo verse á distancia de cinco, con tiempo claro.

En la misma ocasion se ha observado la latitud de la caleta de Quilca de 16° 41′ 20″ S., y la del valle de Camaná (que tendrá dos millas de abra) de 16° 37′ 30″. Estas determinaciones difieren mucho de las concluidas en 1790 por los Comandantes y Oficiales de las corbetas Descubierta y Atrevida, lo que puede provenir de haber tomado el Práctico de costa unos puntos por otros; pero debe exâminarse este para su correccion en caso necesario.

ERRATAS.

Pág.	*Lín.*	*Dice*	*Debe decir*
82.....	14.....	56° 02′ 00″	55° 58′ 00″
id.....	15.....	61° 06′ 00″	61° 02′ 20″
id.....	18.....	62° 19′ 00″	62° 18′ 00″
42.....	última....	D. Felipe Banzá	D. Felipe Bauzá.
71.....	9.....	93h 48′ 00″	93° 48′ 00″

DE LA MEMORIA PRIMERA.

113.....	25.....	Antiguo Mamora	Nueva Mamora.
167.....	última....	35′ 29″	35′ 49″